
ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS DELPHIS NATUS MDCXXXII.
DELPHIS apud ADRIANUM BEMAN, 1719.
J. Goeree sculpt. Direx.

ANTONII A LEEUWENHOEK

REGIÆ, QUÆ LONDINI EST, SOCIETATIS COLLEGÆ,

EPISTOLÆ PHYSIOLOGICÆ

SUPER COMPLURIBUS

NATURÆ ARCANIS;

Ubi variorum Animalium atque Plantarum fabrica, conformatio, proprietates atque Operationes, novis & hactenus inobſervatis experimentis illuſtrantur & oculis exhibentur; item peculiares & hactenus incognitæ rerum quarumdam qualitates explicantur:

Ut ſequens pagina docet:

HACTENUS NUMQUAM EDITÆ.

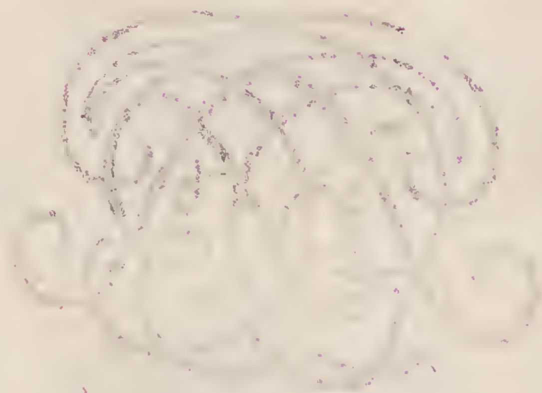
Cum figuris æneis, & indice locupletiſſimo.



DELPHIS,

Apud ADRIANUM BEMAN, 1719.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY



Augustissimo Imperatori,
eidemque Regi
Catholico,

CAROLO;

Invictissime Imperator, &
Rex Potentissime:


Um Majestas tua aliquot abhinc annos in Hispaniam navigatura, commodum ventum opperiretur Hagæ;

Excellentiſſimus Princeps a Lichtenſtein, duobus Viris primariæ notæ comitatus, ad ædes meas acceſſit, experimentis & obſervationibus meis oculos ſuos paſturus. Poſt aliquantum moræ, idem quem dixi Princeps me ſciſcitatus eſt num Hagam adire vellem, quasdam obſervationum & inventionum mearum oſtenſurus Catholico Regi. Cum poſtulationi, quæ mihi perhonorifica erat, libens annuerem; addidit, ſe mihi ſignificaturum, quandonam Majeſtati Tuæ opportunum eſſet, conviſendis quæ dixi experimentis vacare.

Verum duobus aut tribus poſt diebus, cum ventus ab oriente ſpiraret, Majeſtas Tua commiſit ſe mari: per quem repentinum diſceſſum honore, quem adeò ſperaveram, excidi; nec Majeſtatem

Tuam

Tuam coram intueri, & sermones cum ea conferre, fuit concessum. Quoniam igitur illo mihi honore carendum est, neque Majestati Tuæ observationes & inventa mea coram exhibere possum; istud mihi libertatis & licentiæ sumo, ut hæc naturæ mysteria, quæ octogenario major detexi & chartæ commisi, Invictissime Imperator & Rex Potentissime, qua possum veneratione Tibi dedicem consecremque. Quippe cum Majestatem Tuam, licet innumerabili negotiorum turbâ circumfusam, scientiis tamen impensissimè favere, & cognoscendæ naturæ percupidam esse intelligerem; nec levi nec inani spe sum animatus, non displicituram esse Majestati Tuæ libertatem meam. Quin etiam confisus sum, quæ his Epistolis continentur, tum

DEDICATIO.

Majeſtati Tuæ tum Orbi literato non omnino nihil voluptatis allatura eſſe. Ceterum qua par eſt veneratione manebo

Invictiſſime Imperator
& Rex Potentiſſime

Devotiſſimus & Addictiſſimus
Tibi famulus

Delphis ſexto Idus Decembris 1717.

ANTONIUS A LEEUWENHOEK.

SUMMARIUM TOTIUS OPERIS,

Sive Index materiarum, quæ in his Epiſtolis pertractantur.

SUMMARIUM.

EPISTOLA. IV. Pag. 38

EXaminatur oculus Balænæ. Quam altè Balænæ se demergant in mare. Oculis Balænæ pondus incumbit librarum 23100. Cur fundus Maris Hispanici non possit explorari bolide. Membrana cornea, in oculo Balænæ, ex 16. vel 18. membranulis componitur.

EPISTOLA. V. Pag. 44

DEscribuntur crines Muris. Crines plerique cortice obteguntur. Crines ex radicibus exoriuntur. Pili non crescunt more plantarum. Geniculis, sive nodis, sunt instructi. De crinibus Talparum, Felium, Murium Ponticorum, Cuniculorum, Ursorum, &c. Crines illi repleti sunt globulis aëreis. Pilorum amplior descriptio. Multi crines notantur lineâ nigricante.

EPISTOLA. VI. Pag. 56

DE carne Vaccina. De fibrillis carneis pedum Murinorum. Fibrillæ illæ ex tenuioribus contextæ fibrillis. De membranulis, fibrillas instar retis amplectentibus. De carne Ovilla, Porcina, Bovilla. Fibrillæ Porci non sunt crassiores Fibrillis Murinis. Fibrillæ Bovis Danici crassiores videntur fibrillis aliarum Vaccarum. Carneæ Bovis & Muris Fibrillæ crassitudine vix differunt. De tenuitate membranularum, &c.

EPISTOLA. VII. Pag. 63

ADmirabilis contextura Animalculorum, lenti aquatili adhærentium. De illorum thecis, organis motoriis, &c. Quomodo ope pernicissimi motus alimentum sibi comparent. De aliis Animalculis, in lente aquatica hospitantibus. Qua ratione animalcula, vivario innatantia, in dentes nostros subrepere possint. De membranis, fibrillas etiam tenuissimas convestientibus.

examinata. Fibrillæ Muris examini subjectæ: item caro sylvestris Apis. Rugæ, sive contractiones annulares, in carne sylvestris Apis observatæ: illarum usus & descriptio. Muscarum, quæ ovula sua in carnibus deponunt, instituta examinatio. Quam brevi ex ovulis illis excludantur vermiculi. Carneæ talium Muscarum fibrillæ consimiles habent rugas annulares. Pedes talium Muscarum, & pedum tendines, arteriaque examinantur. Caro ex pedibus & pectusculo Pulicum educta, &c. De partibus sive rugis illius annularibus. Item de rugis annularibus Formicæ. Ovum ex Vermiculo caseario ab Auctore eductum. Ovarium talis Vermiculi clarissimè perceptum. Filamenta, ex quibus Tendo Balænæ componitur, item quæ componunt tendinem Muscæ, crassitudine non differunt.

EPISTOLA. XII. Pag. 112

TRes Culicum species. Culices aculeis armati, Culices non aculeati. Observationes in carnem Culicis: item in Scarabæum stridulum. Illius fibrillæ non obvolvuntur communi membranâ. Pedes illius ad examen revocati. Descriptio Muscæ: Raræ observationes circa Scarabæum. Apis sylvestris aculeos suos in corporibus punctis non relinquit, &c. De situ fibrillarum carnearum in pedibus insectorum volucrium. Observationes in carnem præpinguis Vaccæ. Quare fibrillæ annulares, & alterni contractionis extensionisque motus, facilius observentur in animalibus pusillis. Istæ rugæ non habent rotunditatem circularem. De tendine femoris bubuli: Tendines quorundam animalium textura & conformatione inter se conveniunt.

EPISTOLA. XIII. Pag. 125

ANimadversiones in funem nauticum, quo naves protrahuntur. Quo longior est ejusmodi funis, eo tardiores habet crispationes. Ubi funis ille, si satis violentiæ adferatur, disrumpendus sit: quæ omnia fibrillis carneis applicantur. Fibrillæ Bovis & Muris crassitudine pene pares.

EPISTOLA. XIV. Pag. 128

Tendo femoris bubuli describitur. De numerosissimis membranis, per tendinem illum sese diffundentibus. De membranarum illarum vasculis sanguineis. Quamlibet tendinis particulam, haud majorem arenâ, tendo supermeat transversus. Tendinibus illis sui non desunt ductus spirales. Cur oporteat tendines, in articulis, firmari tendinibus transversis. Idem in tendinibus ovillis & gallinaceis animadversum: item in tendinibus murinis atque leporinis; & quo discrimine? Minores tendines etiam non carent ductibus spiralibus, sive circumvolventibus sese gyris.

EPISTOLA. XV. Pag. 135

Carneæ Animalium partes extremitate suâ passim non inseruntur ipsis tendinibus. Posteriores Muris pedes examini subjecti. Quam numerosis tendinibus sint instructi. Tendinum illorum, item fibrillarum, aptissima & ordinatissima dispositio. Quæcumque vis infertur superioribus dictorum tendinum, etiam adfertur inferioribus. Tendines femoris murini, pilo capitis humani non crassiores, spiralium tamen rugarum non sunt expertes. Tendinum cum tendinibus, & cum fibrillis, descripta connexio. Fibrillæ quodam sensu dicendæ sunt tendines. Ubinam tendinum extremitates desinant. Musculus major confertur cum arboris caudice, in varios ramos diffuso. Alia quædam de tendinibus murinis. Omnes ejusdem musculi tendines ac fibrillæ uno eodemque tempore moventur. Admirabilis & concinissima musculorum, tendinum, ac fibrillarum fabrica. Fibrillarum in alias fibrillas insertio. Violentia, quæ in tendines adhibetur, etiam transit in fibrillas. Fibrillæ fibrillarum, certo sensu, generatrices. Caro Putorii examini subjecta.

EPISTOLA. XVI. Pag. 149

Fibrillæ carneæ tendinum nomine censeri possunt. Nulla vis infertur tendini, quæ non redundet in fibrillas carneas. Tendines

ascendentes & descendentes, non nisi per fibrillas connexi. De ductibus illorum sive rugis spiralibus. Vis, quæ tendinibus superioribus adfertur, recidit in tendines inferiores. Membranulæ, musculos pererrantes, fibrillas protegunt; ne unâ læsâ lædantur & vicinæ. Ductus spirales, sive sese circumvolventes, per filum cupreum explicati. De tendinibus Aselli majoris. Fibrillæ quædam pisculentæ passim funguntur vice tendinum. Oculus majoris Aselli examinatur.

EPISTOLA. XVII. Pag. 156

AN motus initium tendinibus an fibrillis adscribendus sit, Auctor non vult definire. De extensione atque contractione funis nautici. Quantam vim funis ille patiatur in medio, si alteri extremitati vis adferatur 100. *librarum. Idem ad tendines & fibrillas transfertur. Quoties musculus extenditur, circumjectæ tendinis partes, item & fibrillæ, etiam cientur in motum. Animalia pusilliora velociores habent motus. De ductibus spiralibus minimarum Avium. Tendines, in pede Astaci fluviatilis, non sunt illo nomine digni. Plura de Cancrorum & Caraborum tendinibus, fibrillis, figuris spiralibus, &c. Illorum fibrillæ non sunt indignæ nomine musculorum. Num filamenta, ex quibus illorum membranulæ contextæ sunt, verè sint vascula, an pro nervulis habenda sint, Auctori non satis est compertum. Nervi ex funiculis compositi.*

EPISTOLA. XVIII. Pag. 164

DE Animalculis seminis masculini. Domini Vallisnieri *refutatæ objectiones. Ovula minorum Pisciculorum nihilo minora sunt ovulis Piscium majorum. Forte Animalcula seminis cetacei magnitudine non excedunt Animalcula, quæ semini minimorum Pisciculorum innatant. Ductus spirales explicati. Fibrillæ omnes membranis convestitæ. Fibrillarum in Tendinum membranas insertio. Quæcumque vis Tendini infertur superiori, in tendinem redundat inferiorem. D.* Hartzoeker *carpitur. Nervorum descriptio.*

EPISTOLA. XIX. Pag. 170

DE *Pyrorum Venis, quarum ope Pyra in justam magnitudinem excrescunt. Nulla in fructibus humorum circulatio. Venularum illarum innumerabiles ramuli. Seminis, quod volva sive folliculo Pyri continetur, quam perfecta sit fabrica. In tali semine & vascula & vasculorum valvulæ ab Auctore repertæ. Valvularum istarum officium & usus. Duplex vasculorum & valvularum species. Aliæ de Pyro annotationes. Ipsa Arboris planta in semine conspecta. Semina adolescunt per quædam quasi funeta, vel contortos funiculos. Plantula ante dicta copiosissimis scatet vasculis. De Nuce Cocco. Illius filamenta verè sunt vascula, &c. Pyrum, quantum est, ferè ex vasculis & membranis componitur: quæ vascula extimam Pyri cuticulam ingenti numero insident. Cuticula illa quem usum præstet. De partibus tendinum atque fibrillarum spiralibus. Membranæ nullâ cavitate perviæ. Nihil sanguinis per arteriarum extremitates fibrillis affunditur.*

EPISTOLA. XX. Pag. 183

AD *ratiunculas quasdam, contra Animalcula seminalia, succincta responsio. Quam ob causam in quibusdam Animalibus tam rari sint gemelli. Unde fiat quod inter tot Animalculorum seminalium myriadas unum potius adolescat quam alia. Animalcula, in masculinis quadrupedum Pisciumque seminibus, vix inter se magnitudine differunt. Ova æquè magna sunt in Piscibus anniculis, quam in Piscibus adultis & annosis. Pisces anniculi, in eadem specie, non minores edunt fetus quam Pisces maximi. Pisces majores ac voraces unicum tantummodo fetum edunt. Tendinum descriptio. Singulæ fibrillæ, ex quibus tendo componitur, centuplo sunt tenuiores capillo. Nullus aër in arteriis, venis, tendinibus, membranis. Motus cordis explicatur.*

EPISTOLA. XXI. Pag. 191

Communis opinio, Vincam Pervincam non esse feracem seminis, falsitatis redarguitur. Folliculi sive thecæ seminales in Vinca repertæ. Cortex seminis illius examinatus. Plantula ex semine Vincæ educta describitur. De Farina & oleo, in plantula Vincæ inclusis. Aliæ circa Pervincam observationes.

EPISTOLA. XXII. Pag. 196

Cur Lupulus Leodiensis præstet nostrati. Folia Lupuli salictarii per microscopium examinata, &c. Semina Lupuli nil nisi novellam plantam continent. Foliola thecæ seminalis obsita globulis oleosis. Oleorum istorum particulæ Salinæ. Idem oleum partibus abundat flexuosis & arcuatis, &c.

EPISTOLA. XXIII. Pag. 206

De membranis inter tendines interjectis, &c. Fibrillæ non ipsi tendinum substantiæ, sed eorum membranis, sunt infixæ. Membranarum inter se connexio. Difficultates quædam, circa Animalcula masculini seminis, enodantur. Animalcula seminalia in Canum & Cuniculorum matricibus reperta. Ovarium exploditur.

EPISTOLA. XXIV. Pag. 212

De Squamis Piscium. Quotannis nova Squama prioribus Squamis subtus accrescit. Ex Squamis illis potest æstimari ætas Piscium. Quadam anni tempestate omnis corporum accretio cessat. Magnus ovulorum numerus in Piscibus femellis. Multo major Animalculorum numerus in semine Piscis masculi. Pisces piscibus vescuntur. Pisces magni ac voraces ovorum sunt expertes. Balænæ valde sunt longævæ. Pisces non emoriuntur senectute confecti.

SUMMARIUM.

EPISTOLA. XXV. Pag. 219

HOrdeolum dissectum, &c. Plantula, vel prima Plantulæ rudimenta, illic reperta. Stipularum etiam rudimenta sive primordia per medium secta. Pori in plantulâ percepti: quin etiam valvulæ, tum evehendis tum sistendis succis destinatæ. Plantulæ illa farinâ obteguntur, & gramine vestiuntur. In Hordeo atque Tritico non modo plantula, sed & fructuum reperta primordia. Variæ observationes circa novellas Hordei plantas. Farina, granis Hordeaceis, Triticeis, & aliis inclusa, alimentum plantæ subministrat. De Plantularum tubulis. Tubuli illi valvulis instructi. Valvularum situs & ordinatio. Succi sursum propulsi, sursum hærent. Putredo nec Plantarum nec Animalium generatrix. Malorum Chinensium semina ex arte dissecta, &c.

EPISTOLA. XXVI. Pag. 230

FArina Tritico, Hordeo, &c. inclusa, describitur. Farina illa non habet rotunditatem globosam. Qua ratione farinulæ istæ increscant. Globulorum farinariorum admiranda pelluciditas. Variæ circa globulos illos experimenta. Verosimiliter sunt cuticulâ tecti. Quorsum granis triticeis naturaliter ingenerata sit flexura sive commissura prædicta. Ipsæ etiam farinulæ in istiusmodi flexum curvantur. Farinula, arenulam mole non excedens, partibus constat innumerabilibus. Aliæ circa farinam illam observationes: item circa farinam Fabariam. De farina Pisorum. Farina Fabarum madefacta, excalefacta, &c. varias in figuras abibat. De Oryzæ farina. Item de farina Fagopyri, quæ nulla membranulâ coërcetur. Stercora variorum Animalium examinata. De Farina Caffeæ & Frumenti Turcici sive Maïzi.

SUMMARIUM.

EPISTOLA. XXX. Pag. 287

Conceptio non sit per Ovum. De Animalculis masculini seminis. Lactes Aselli majoris innumerabilibus scatent Animalculis. Animalcula seminalia, in majori & minori Piscium specie, magnitudinis sunt æqualis. Animalcula illa non sunt vermiculi, vitæ expertes, &c. Animalcula sexu differre videntur. Generatio, quæ per ovum fiat, efficaciter refellitur. Alia quædam de Animalculis seminalibus.

EPISTOLA. XXXI. Pag. 301

De Animalculis seminis Arietini. Ingens illorum multitudo. Vasis deferentis capacitas, atque descriptio. Parastatæ Arietis dissectæ, & Animalcula in illarum humore reperta. Animalcula adulta & non adulta. Vas vulgò deferens non videtur verè esse vas deferens. Plura de Epidydimidibus, vase deferente, Testiculis, &c.

EPISTOLA. XXXII. Pag. 309

Nervi ex Vaccarum Oviumque spinali Medulla exsecti, atque examinati. Nervulus unus ex vasculis centenis contexitur. Nervorum cavitates, imo partes cavitatibus inclusæ, ab Auctore observatæ. Vascula Medullæ spinalis cavis etiam meatibus pervia. Varia de Nervis, eorumque ex Medulla spinali propagatione. Nervorum cavitates distinctius observatæ.

EPISTOLA. XXXIII. Pag. 318

TEndines in septa, vel areolas, distincti. Tendinum multiplex divisio. Fibrillarum carnearum cum tendinibus connexio. De copioso adipe in Tendinis cujusdam membranulis reperto. Membrana, tendinem convestiens, in multiplices ramos diffunditur. De ductibus Tendinum spiralibus. Vis omnis, quæ in Tendines exercetur, etiam in fibrillas redundat. Fibrillæ Bovis & Apis crassitudine propemodum pares. Iterum de ductibus spiralibus, sive fibrillarum voluminibus aut gyris. Varia de Tendinibus Ostreorum; de tendinum illorum funiculis; de funiculis & fabrica Mitulorum.

EPISTOLA. XXXIV. Pag. 328

CErebri porcini instituta examinatio; illiusque descriptio. Incredibilis in Malo venularum multitudo. Aliæ quædam de Malo, & de illius membranulis, considerationes. Fibrillæ Cerebri examinatæ. Nullum initium Arteriis & Venis, nullus finis, nisi in solo Corde. Quo pacto corpus ex Arteriarum sanguine nutriatur. Color sanguinis nigricans non attribuendus adultæ bili, sed inopiæ seri. Sanguinis crassioris noxæ atque remedia.

EPISTOLA. XXXV. Pag. 340

MOrdellæ, insecti cujusdam volucris, examinata caro. Tunica illius cornea oculis compluribus instructa est. Tunicæ illius, & ipsorum oculorum, descriptio. De oculo vulgaris Muscæ. Oculi insectorum, item Caraborum, Cancrorum, Squillarum, quam artificioso ordine digesti, &c.

EPISTOLA. XXXIX. Pag. 373

CArnis pinguioris usus solet alvum laxare, &c. Chylus, in subitanea alvi laxitate dejectus, describitur. De flaventibus fecum dejectarum particulis, &c. Bilis icteri productrix. Feces, in alvi restrictione excretæ, eodem modo examinatæ. Bilis Salium non expers. Dum intestina chylo vacua sunt, verisimiliter nihil illis ex cystide fellea bilis affunditur.

EPISTOLA. XL. Pag. 379

IN Ova, & Ovorum testas sive corticem, institutæ observationes. Membranarum, testam Ovi obvestientium, conformatio. Cortex ipse ex illis membranis componi producique videtur. Exigua corticis illius particula, aceto indita, quantam Salium copiam produxerit. Sales illi in ovorum testis multifariam quæsiti repertique. Salium istorum figura. Etiam Piscium testæ Salis fixi sunt feraces.

EPISTOLA. XLI. Pag. 387

ARietis examinati testiculi, qui innumerabili viventium Animalculorum copiâ scatebant. Vas deferens, quod Auctor ante judicaverat non esse habendum pro vase deferente, revera est vas deferens, & nominis sui officium implet. Vasis illius descriptio. Vas illud constringere se posse videtur, ad promovendum semen. Epididymidum cum vasis suis descriptio. De Animalculis seminalibus illic delitescentibus. Animalculorum istorum incomprehensibilis exilitas, exiguitasque. De Animalculis aquaticis, multò pusillioribus.

EPIS-

EPISTOLA. XLII. Pag. 395

CUr anno 1716. *litoribus nostris tanta adnataverit copia Asellorum minorum. Asellus major Aselli minoris helluo. Quare per idem tempus tantâ copiâ captæ sint Squillæ gibbæ. Aselli, ex* Maasland-sluis *huc advecti, sapore præcellunt Asellos aliunde advectos, &c. Ex Harengorum squamis eorum æstimata senectus. De Piscibus quibusdam longævis.*

EPISTOLA. XLIII. Pag. 403

DE Corporum nostrorum exhalationibus. Exhalationum aliæ pingues, aliæ aquosæ. Omne cutis spatium vasculis exiguissimis pertusum est, per quæ exhalationes transsudant. Ista vascula squamis obducuntur. Alii meatus, vasculis illis longè minores. Vascula illa deterendo sensim ampliantur. Eadem, dum nullum humorem exsudant, subsidunt atque clauduntur. Vitrum faciei subinde applicatum, & halitibus semper infectum, &c. De cavernulis interioris manus. Unguis præsegmina incredibili scatent copiâ exiguissimorum meatuum. Numerus vasculorum excretoriorum arithmeticè supputatus. Pulex, Pediculus, &c. sanguinem ex venis exsugere possunt, illæsâ cuticulâ.

EPISTOLA. XLIV. Pag 417

RAdix Pareira Brava examinatur. Multis est perforata meatibus sive poris. Variæ circa radicem illam observationes. Quantum prosit contra condensationem sanguinis. De materia illius farinaria. Farina illa in aliis etiam radicibus reperta. De copiosissimis illius salibus, &c.

ANTO-

ANTONII a LEEUWENHOEK EPISTOLÆ PHYSIOLOGICÆ.

EPISTOLA. I.

Caro Balænæ crassior circa caudam, quam toto corpore: & ob quam causam? Qualibet particula carnosa obvolvitur membranulâ. Singulæ Balænarum fibrillæ carneæ ex compluribus constant particulis. Unaquæque dictarum particularum nihilo est major, quam ut arenulam possit obtegere. Caro Balænæ exsiccata, perque Microscopium conspecta, minor apparet: &c. Magna membranularum multitudo particulas carneas modò dictas permeat: ita ut quæque talis particula habenda sit pro musculo. Eædem particulæ ante siccatæ, sed iterum humectatæ, quantum sese extenderint. Sub prædictis membranulis magna decurrit multitudo vasorum sanguineorum. De rugis in partibus Balænæ carnosis: & unde enascantur? Fibrillæ Balænarum carneæ iterum ex aliis componuntur fibrillis. Fibrillæ carnis bubulæ itidem amiciuntur membranulis.

Delphis; die 8. Novembris 1712.

PRÆNOBILI GRAVISSIMOQUE DOMINO

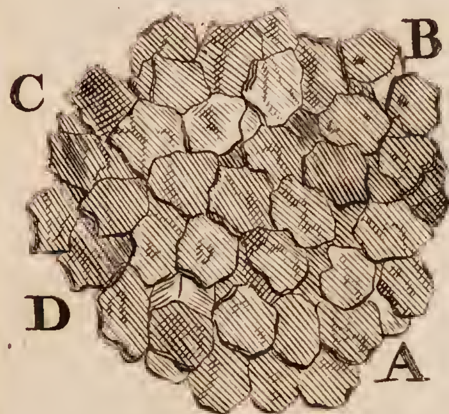
Domino ANTONIO HEINSIO, *Ordinum Hollandiæ Syndico-Consiliario, &c.*

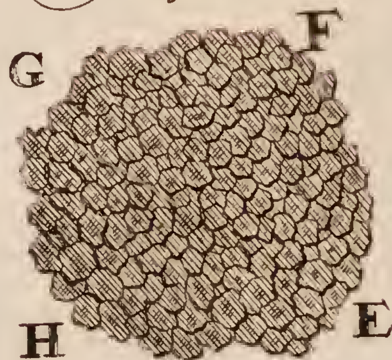
ROgaveram *Isaacum van Krimpen*, Classis Groenlandicæ Præfectum, ut cum cepisset Balænam, frustum ex ejus carne proximè caudam recideret, & ad me deferret. Cupiebam enim inspicere qua ratione caro Balænæ, proximè caudam, adhærescat musculis.

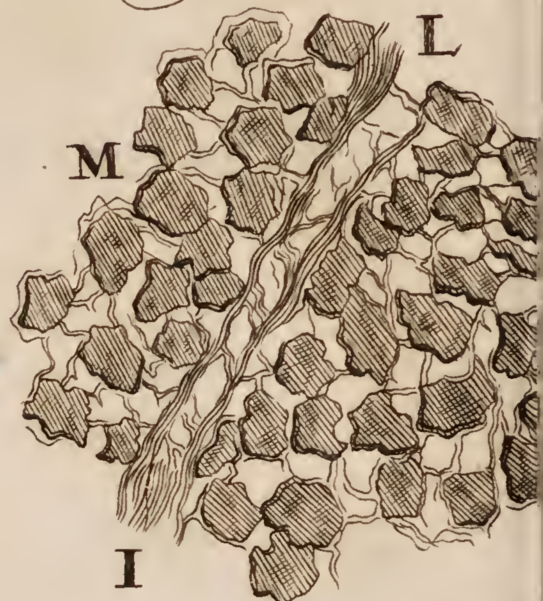
Cum hanc carnem per Microscopium intuerer, judicabam fibrillas carneas facile quadruplò crassiores esse, quam fibrillas alterius Balænæ, quam aliquo ante tempore oculis lustraveram. Hinc subiit me cogitatio, num forte caro Balænæ crassior sit ad caudam quam reliquo corpore, eò quòd ipsa cauda permagnam passim vim debeat exserere.

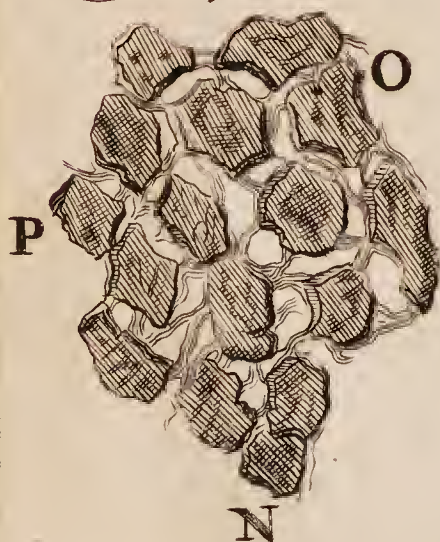
Porrò partes ejus carneas, tam rectà, sive secundum longitudinis ductum, quam transversim persecui: comperique unamquamque particulam carneam amiciri membranulâ: quod modò distinctius, quam umquam ante, conspicari licuit.

Quò fibrillarum carnearum, quæ Balænæ carnem componunt, distinctiorem notionem assequerer; lamellam ejusdem carnis transversim perscidi, & in vase vitreo collocatam madefeci: existimans hanc car-


fig: 1.
B
C
D
A


fig: 2.
F
G
H
E


fig: 3.
L
M
I


fig: 4.
O
P
N

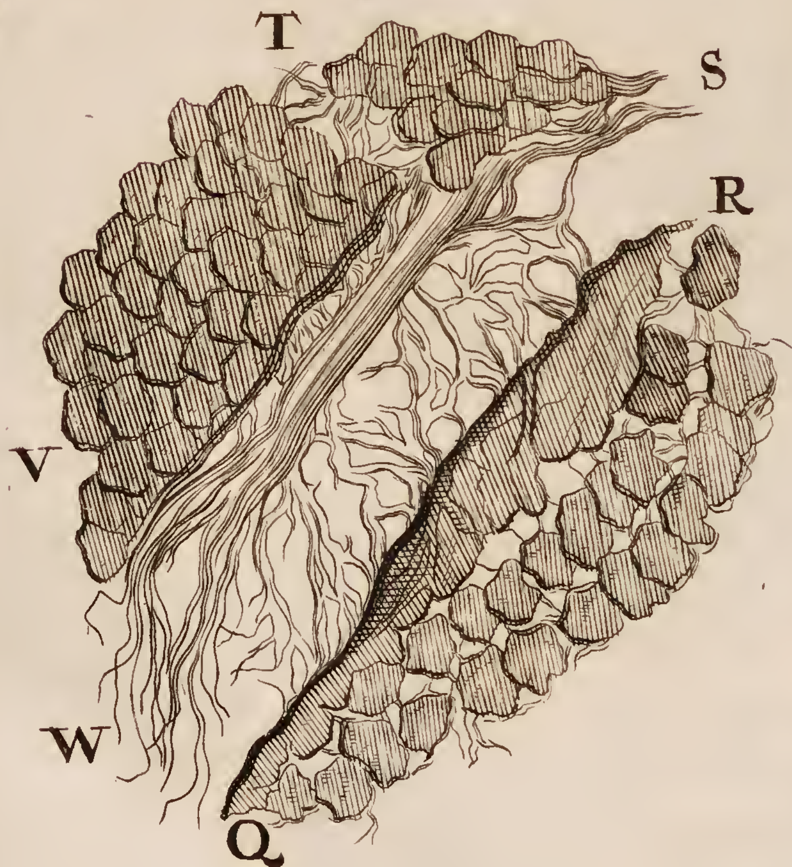

fig: 5.
T
S
R
V
W
Q


fig: 6.
D
C
E
F
A


fig: 7.
H
I
G
K

carnem, quæ ſiccando valde induruerat, per hanc humectationem ſeſe extenſuram, & ad eamdem figuram propemodum redituram eſſe, ac ſi vivens adhæreret Balænæ. Ergo dictam lamellam, ſic ut ante dixi locatam atque madefactam, objeci Microſcopio; & exiguam ejus portionem, qualis in Figura 1. per ABCD. deſignatur, delineari curavi. Ejus partes tam ſtrictè ſibi aſſident, ſeſeque interjacent; ut illæ tantum, quæ dictam carnem exterius circumdant, intuentibus ſint conſpicuæ. Eædem partes ſunt inter ſe craſſitudine diſpares: quas, ſi attentius intueamur, clarè dignoſcimus compluribus conſtare particulis, quæ itidem transverſim ſunt diſſectæ; & in 1. Figura nihilo majores apparent, quam ut ſingulæ arenulam vulgaris magnitudinis poſſint obtegere. Omnes hæ particulæ carneæ, transverſim perſectæ, tam confertim ſibi adjacent, ut pene ſingulæ figuram induerint peculiarem. Et licet unam ex talibus particulis quandoque ſex aliæ particulæ circumjacerent; unum ejus latus facile duplicato ſuperabat magnitudinem alterius.

Egi aliquando de exilitate ac tenuitate fibrillarum, quæ componunt carnem Balænæ. Et quoniam hanc Balænæ carnem facilè quadruplo craſſiorem eſſe cenſeo quam priorem; lamellam prioris, cujus partem adhuc aſſervabam, ante humectatam, ope ejusdem Microſcopii curavi delineari, & in 2. Figura deſignari per EFGH.

Haſce exiguas carnis particulas ſæpe ante conſpectum meum ſivi exſiccando quaſi exareſcere:

quando illæ, per humoris abſceſſum, multo minorem induebant figuram, quam habuerant aquâ imbutæ. Quando etiam membranulæ, quæ ſingulas ante fibrillas obvolverant, admodum perſpicuè ſeſe offerebant oculis: quod curioſo rerum ſcrutatori jucundum præbebat ſpectaculum. Quoties enim carnem incidebam, toties aliam atque aliam ejus ſpeciem videbam.

Ceterum ejuſcemodi carnis particulam curavi delineari in tabulâ 3. & illic denotari per IKLM. Hæ particulæ, cum ante ſic expanſæ eſſent ut ſibi conjunctæ viderentur, jam exſiccando ſic ſe contraxerunt ut circumquaque membranulis amictæ appareant: quæ membranulæ, quia omnes inter ſe conjunctæ ſunt, contrahi non poſſunt.

Per muſculoſas haſce partes quædam diſcurrunt membranæ inſigniter ſpiſſæ; adeò ut craſſitudinem pili exæquent vel etiam exſuperent: quæ tantâ frequentiâ carneas partes pervagantur, ut ne quidem arenæ interſtitio ab invicem diſtent. Eædem illæ membranæ, per omnes quas pervadunt partes carneas, aliquas ſui partes diſtribuunt. Atque ob hanc rationem non abſurdè dixerimus quamlibet particulam carneam, licet haud craſſiorem pilo, verè eſſe muſculum; qui membranulâ ſuâ, ut jam ante dictum eſt, circumveſtitur.

Cum verò dictæ particulæ carneæ non tantâ magnitudine ſeſe offerrent oculis Delineatoris, quantâ ſeſe obtulerant meis, & duorum præterea virorum qui delineationi intererant; juſſi particulam carnis ea magnitudine effingi, quâ ſe mihi ſpectandam

præ-

præbuerat : quæ carnis particula in tabula 4. denotatur per NOP. Atque hinc intelligimus, visus a visu quantum interdum discrepet.

Compluries etiam adverti nonnullas fibrillas, quamvis aliis proximè adjacentes, quadruplo tenuiores esse quam fibrillas illis contiguas. Cum verò fibrillas, in tabula 3. & 4. conspicuas, rursus perfudissem aquâ; particulæ carneæ brevi sic se expanderunt, ut intervacantes membranarum hiatus replerent; & quam ante exsiccationem habuerant, figuram resumerent.

Jam vero ante aliud Microscopium locaveram complura frustula carnis. In illorum uno, quod permadefactum fuerat, plures particulæ carneæ ab invicem non abscesserant : quod inde factum existimo, quia major membrana, quæ particulas carneas perrepebat, dilacerata fuerat; adeo ut particulæ carneæ, quamvis jam sese contrahentes, ab invicem non diverterent. Atque hoc in tabula 5. designatur per QRSTVW. ubi inter ST. atque V. exhibentur particulæ carnis exsiccatæ, & ab invicem non discretæ. Hæ particulæ, ubi caro crassior erat, excisæ fuerant; & idcirco colore magis fusco sunt designatæ. Quod si adhuc crassiores fuissent, speciem ex fusco rubroque mixtam oculis objicerent.

Per SW. denotatur membrana crassior, quæ capillum capitis crassitudine circiter exæquat; & ramum diffundit; qui designatur per T. At aliquantulum supra W. dispescitur in duos ramos. Pro certo verò habeo sub hac membrana magnam procurrere mul-

multitudinem vaſorum ſanguineorum ; quamvis ob ſuam exilitatem viſum effugiant: nam vaſa iſta debent alimentum advehere membranæ.

Inter R S. & W Q. exhibentur exiliſſimæ membranulæ, quæ inter exſiccandum a membrana S W. divulſæ fuerunt.

An non ſummopere admiremur quod in piſce tam immaniter magno, qualis eſt Balæna, tam exiles deprehendamus fibrillas, quam in perexiguo animalculo? Quid quod tota figura quinta, ſcilicet Q R S T V W. non tantum molis contineat, quantum habet craſſior arena!

Hæc Balæna erat molis tam inſigniter magnæ; ut ex ſuperiore corporis parte exciſa fuerint lardi, ſive adipis, quadrantalia omnino ſexaginta: cum verò quadrantal unum octoginta congiis Rotterodamenſibus capacitate reſpondeat; parum abeſt quin vicies quater mille lardi pondo ex dicta Balæna exſecta fuerint. Et cui notum eſt quanta vis adipis viſceribus inſederit?

Quædam carnis particulæ, inter Q. ac B, nonnihil ſeſe contraxerunt.

Ceterum viſum eſt perexiguam carnis Balænæ particulam, quinque nec amplius fibrillis conſtantem, effingendam tradere; quæ hic in tabula 6. deſignatur per A B C D E F. Per A. denotantur duæ carnis particulæ; quas facile, ſaltem ex parte, dignoſcimus eſſe totidem fibrillas. Ad A. verò, & aliquantulum ad B. item inter C F. perpaucæ exhibentur membranulæ dilaceratæ; quibus prædictæ carnis particulæ involutæ fuerunt.

Com-

Compluries non ſine voluptate obſervavi particulas carneas, ſecundum longitudinis ductum, rugis quibusdam aſperari: unde colligebam illas particulas iſto ſitu diſpoſitas eſſe dum quieſcunt: idque tum potiſſimum verum eſſe, cum corpus quà muſculi ſe protendunt inflectitur: dum verò muſculi extenduntur, rugas omnes in particulis carneis aboleri.

Verùm non omnes rugæ, quæ in particulis iſtis carneis exhibentur, habendæ ſunt pro corrugatis fibrillis; ſed maximam partem pro partibus membranularum dilaceratis, quibus fibrillæ circumamictæ fuerunt.

Præterea cujuſdam Balænæ, cujus carnem a duobus annis conſecutus ſum, quatuor fibrillas curavi delineari; ut dignoſci poſſit quantum caro prioris Balænæ craſſitudine differat a carne poſterioris. Iſtas vero quatuor fibrillas prædictæ Balænæ, cujus carnem conſecutus ſum a quatuor annis, exhibendas curavi in tabula 7. ibique denotandas per G H I K.

Atque hic quidem ſolo quaſi viſu diſcernere poſſumus, duas diametros fibrillarum carnearum, quæ expreſſæ ſunt in tabella 7, nihilo majores eſſe quam unam diametron fibrillæ proſtantis in tabula 6. Unde conſequitur fibrillas tabellæ ſextæ quadruplò craſſiores eſſe fibrillis tabulæ ſeptimæ.

Dum autem videmus quamlibet fibrillam carneam ex pluribus conſtare fibrillis; facile colligere poſſumus quamlibet poſteriorum fibrillarum, quæ primam componunt, iterum ex aliis compingi fibrillis.

Poſt-

Posthæc varias carnis bubulæ fibrillas iterum objeci obtutui meo; & observavi quamlibet fibrillam obvolutam esse membranulâ. Sed membranas istas non tam distinctè aliorum conspectui possum objicere, quam a me præstitum est in carne Balænæ: hujus hæc est ratio, quod caro bubula partes habeat compactiores; atque adeo inter exsiccandum minus contrahatur.

Id quod de membranulis dixi, carnem Balænæ circumtegentibus; in quavis carne locum habere censeo, ne glire quidem vel mure exceptis: circa quod, si valetudo suppeditat, observationes meas persequi juvabit. Sed jam finem faciam, & qua par est veneratione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. II.

*In pisculentas Squillæ partes inquiritur. Sanguis ex iisdem Squillæ partibus promanans. Globuli sanguinei sic per serum profluunt, ut non concrescant. Particulæ salinæ in sanguine Squillæ gibbæ detectæ. Particularum istarum figura. Earum concretio. Non concrescunt, dum sanguis Squillæ in sicco aëre abit in vapores. Quænam hujus ratio? Pars Aselli majoris persecta, & Microscopio objecta. Magna multitudo salis illic concreti. Quæ salis istius figura? Istæ particulæ salinæ partibus Nitri sunt assimiles. Forma musculorum in Asello majori oculis examinata. Qualibus ex musculis componatur major Asellus. Omnes istos musculos suæ interjacent membranæ. Cuinam usui destinatus sit tantus musculorum numerus in Asello majore? Dictæ membranæ vim atque firmitatem suam retinent diu post mortem Aselli: secus si Asellus coquatur. Quædam Aselli majoris pisculentæ fibrillæ octuplo sunt crassiores fibrillis pisculentis Balænæ. Eædem fibrillæ valde inter se crassitudine differunt. Qualibet dictarum fibrillarum circumvestitur membranâ. Membranæ, fibrillas pisculentas interjacentes, per earum fibrillarum contractionem dilaceratæ. Annulares circuli, fibrillis Aselli majoris obducti. Pisculentæ partes * Apuæ (aliis Eperlani) crassitudine adæquant partes musculosas supra dictæ Balænæ. Admirabilis contextus subtilium, sibique implexarum atque interplicatarum partium, in dispertitâ majoris Aselli fibrilla: sed tum eodem obtutu cernitur pars membranulæ. Labor ab Auctore adhibitus, ut cursum fibrillarum pisculentarum in Apua visu assequeretur. Quævis Apuæ fibrilla*

* Spiering.

*brilla etiam obvolvitur membranulâ. Quare fibrillas istas oportuerit vestiri membranis? Pisculentæ partes Scombri examini subjectæ. Fibrillarum diversitas in * Scombro. Talis fibrilla facile componitur ex fibrillis trecentis. An minimæ istæ fibrillæ etiam amiciantur membranula? Examinantur partes † Percæ. Fibrillæ pisculentæ, dum piscis adolescit, magnitudine crescunt; non item numero. Pisculentæ partes Percarum etiam membrana conteguntur.*

Delphis 17. *Decembris* 1712.

PRÆNOBILI GRAVISSIMOQUE DOMINO

Domino ANTONIO HEINSIO, *Ordinum Hollandiæ Syndico-Consiliario, &c.*

PRÆNOBILIS ATQUE GRAVISSIME DOMINE.

ULtimò, qua par est veneratione, Tibi scripsi octava die mensis proximè elapsi. Post illud tempus sequentes iterum Observationes chartæ commisi.

Postquam carnem Balænæ, qua poteram diligentiâ, visu examinaveram; studium meum applicui ad examinandas partes pisculentas Squillæ gibbæ. Postquam igitur Squillam transversim perscideram, observavi ex partibus ejus pisculentis facile guttam unam sanguinis promanare. Hunc sanguinem dum attentè contemplarer, iterum conspexi limpidos pellu-

* Bot. † Baars.

pellucisosque Globulos sanguineos, per serum fluitantes. Isti Globuli sanguinei, postquam aliquamdiu e Squilla exemti jacuerant, hic confertius, istic rarius, sero innatabant, sine ulla concretione; & tantum leviter sese contingentes: quod mihi haud injucundum præstabat spectaculum. Cum verò, postquam humor in vapores abiisset, aliquantulam copiam perciperem partium salinarum; denuo sanguinem, ex viventibus quibusdam Squillis expressum, vitreoque vasi impositum, locavi in armario; quo humor aquosus, sanguini permixtus, exhalando solveretur in vapores. Id cum factum esse conjicerem, partes superstites ad examen revocavi. Ac varias quidem videbam particulas salinas; quarum nonnullæ crassitudine exæquabant diametron capilli: aliæ duplo, aliæ etiam triplo longiores erant quam latiores. In aliis latitudo circiter duplicato excedebat crassitudinem. Et omnes has particulas salinas obsidebat humor aquosus.

Hic humor aquosus, dum vas vitreum exponebatur aëri calido, totus vanescebat in vapores: particulæ verò salinæ, quæ tum in conspectum prodibant, eâ ratione concrescebant, uti videmus, quo tempore gelat, humorem ædibus contentum in fenestris foras spectantibus intus congelascere.

Cum particulas illas salinas, de quibus ultimò dixi, aliquoties afflassem halitu calido, iterum solvebantur in humores, & aquoso halitus mei humori sese miscebant. Priores verò figuram suam retinebant: quarum aliquæ, sicuti de partibus nitrosis dixi, in planitiem acutam, sive in figuram obliquam, desinebant.

Dum verò ſanguinem viventium Squillarum ſicco aëri exponerem, quo itidem tenueſceret in vapores; particulæ ſalinæ, quæ partibus nitroſis figurâ perſimiles erant, non concreſcebant. Unde inferebam ſalinas particulas, de quibus ſecundo loco egi, propter ſubitaneam celeremque concretionem indivulſas adhæſiſſe piſci: neque umquam in experimentis meis ullam ſalis figuram deprehendi quadratam, ſimilemque ſali noſtro marino.

Ceterum laborem meum converti ad partem Aſelli majoris, qui vivens fuerat diſſectus. Illam partem iterum diſſecui; ne parti, unde expreſſurus eram humorem, aliquid ſordium ex manus digitorumve contactu adhæreſceret.

Poſtquam hunc humorem variis in vaſibus vitreis collocaſſem; brevi poſt tempore adverti permagnam ſalinarum partium copiam concreviſſe; quæ ſalinæ partes cum nitroſis particulis, tam longitudine quam latitudine atque ſpiſſitudine, conveniebant; haud diſpari modo, quam ſalia Squillæ iisdem nitroſis particulis convenire dicebam. Verùm ſalem illum molliorem in humore Aſelli majoris non deprehendi.

Præterea, oblectamenti ergo, complures Aſelli majoris particulas piſculentas locaveram in vaſis vitreis: quas poſt unam circiter horam viſu examinans, adverti piſcem multis obſitum eſſe particulis ſalinis; non aliis tamen, quam quæ particulis nitri eſſent aſſimiles.

A viginti quinque & amplius annis partes piſculentas Aſelli majoris oculis identidem colluſtravi;

quo,

quo, ſi qua ratione poſſem, muſculorum formaturam, earumque operationes aſſequerer. Sed paſſim laborem ob operis difficultatem abrupi. Muſculi enim piſculenti in talibus Aſellis magno numero conſtipantur: & ex uno quidem latere, etiam in Aſello prægrandi, haud multo ſunt longiores quarta parte pollicis: ex alio verò latere, ubi terminantur, ne quidem dorſo cultri craſſitudine ſunt pares. Adhæc fibrillæ, in tali muſculo, diſpoſitæ ſunt ſitu valde obliquo: eædemque fibrillæ, quà craſſiores ſunt, deſinunt in membranam. Ex talibus ergo muſculis Aſellus major, quantum ex viſu conjicio, a capite ad caudam uſque componitur. Iidem muſculi, ubi Aſellus craſſior eſt, magno numero ſeſe conferciunt.

Singulos hoſce muſculos prævalidæ diſcriminant membranæ, quibus fibrillæ utrimque firmiter infiguntur.

Dum hanc piſculentarum partium conformationem conſiderarem; non alia ejus ratio animo occurrebat; quam quod breves illi muſculi eo dumtaxat fine efformati eſſent, ut ſubitaneæ expanſioni atque contractioni inſervirent. Has vero membranas tam validas eſſe judicabam, ut cuivis ſui contractioni reſiſterent. Ad hæc, dum brevis ejuſmodi muſculus vel extenderet ſe, vel contraheret, quod ob ſuam brevitatem unico quaſi momento peragere poteſt, ſtatuebam univerſos ſimul muſculos vel contrahi vel expandi. Quod ſecus futurum erat, ſi unus idemque muſculus a capite decurreret ad caudam: talis enim muſculus tardiuſculè ſe, præ brevioribus muſculis, contraheret.

Celer ille circa caudam motus tum Afello majori, tum aliis pifcibus permultis, admodum eft neceffarius; quia alios pifces ad efcam captare, eâque capturâ vitam tolerare debent: quos captos nonnifi capite præmiffo in ftomachum detrudunt.

Validæ iftæ membranæ, quæ mufculos interjacent, vim fuam ad duos ufque dies poft mortem Afelli retinent: quod etiam fit in pifcibus fale conditis. Verum dum Afellus coquitur, membranæ fic refolvuntur, ut percipi non poffint; & a mufculis fefe feparent. Quando de pifce melioris notæ folemus dicere; partes illius facile effe feparabiles, & pifcem ipfum faporis effe pergrati.

Iterum partes pifculentas, aliàs mufculos, Afelli majoris ab invicem feparavi; ac per Microfcopium vifui meo objeci: ut, fi qua ratione poffem, membranulam, quæ quamlibet Balænæ fibrillam obvolvit, etiam detegerem in mufculis talis Afelli. Cui perquifitioni dum incumberem, adverti quasdam fibrillas prægrandis Afelli, quantum oculo dimetiri poteram, facile octuplo craffiores effe fibrillis carneis Balænæ.

Eædem pifculentæ Afelli fibrillæ funt inter fe craffitudinis valde difparilis; adeo quidem ut unico obtutu facile videantur viginti fibrillæ; quæ omnes craffitudine differunt.

Quibus dum occupabar; iterum volupe mihi fuit videre, tum circulares lineolas quibus diftinctæ funt fibrillæ pifculentæ; tum magnam copiam intertextarum partium oblongarum, ex quibus fibrilla contexitur. Et cum hafce fibrillas prout libebat

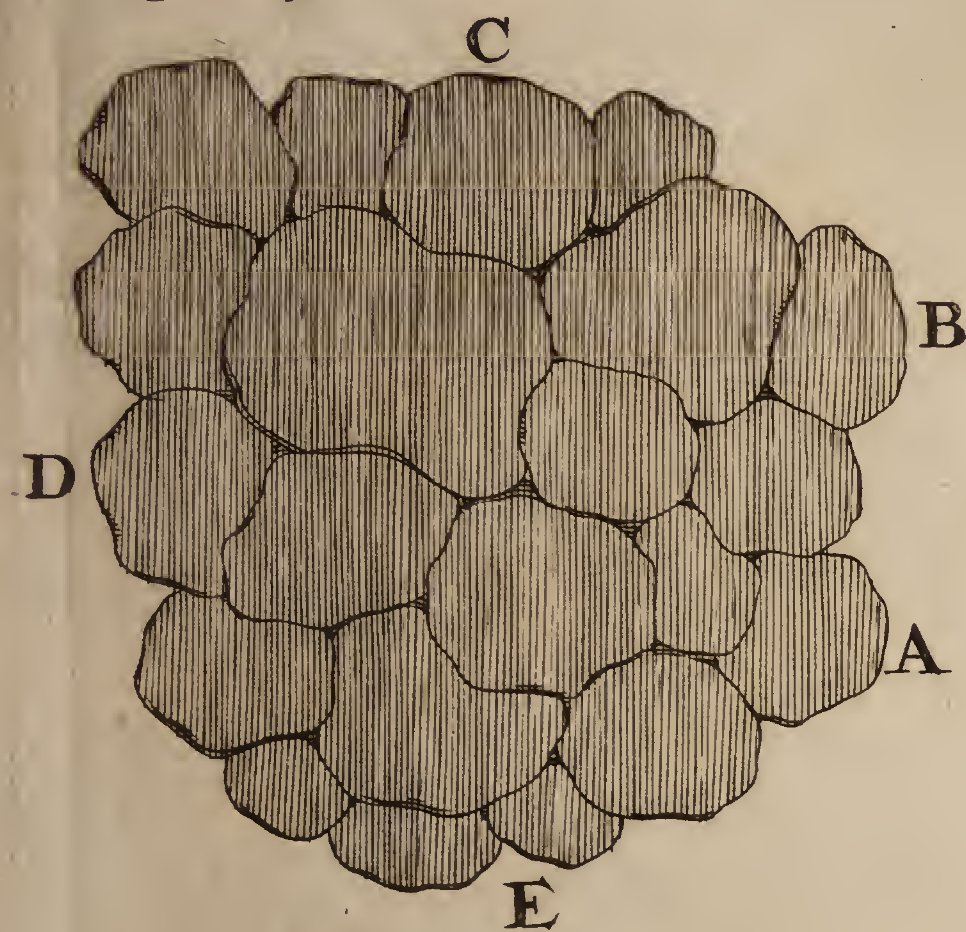

fig: 1.
C
B
D
A
E


fig: 3.
L
M
K


fig: 4.
F
E
D
G
C
L
H
K
B
I
A


fig: 2.
H
I
G
F


O
fig: 5.
N
P
M


fig: 6.
Q
P
W
R
V
O
T
S
N

bebat tractare poteram, comperi singulas æque circumamiciri membranulâ, quam eam de qua dixi carnem Balænæ.

Ut Lectori distinctiorem ingererem notionem partium sive fibrillarum pisculentarum, ex quibus compositus est major Asellus; exiguam particulam talium fibrillarum, quæ ex Asello vulgaris magnitudinis exsectæ fuerant, Microscopio objectam delineari curavi; & in primâ tabulâ designari per ABCDE. Ubi, quia fibrillæ transversim perscissæ sunt, dispar earum crassitudo oculis repræsentatur.

Ceterum ante aliud Miscroscopium locaveram quasdam fibrillas pisculentas, transversim itidem insectas, ac præterea siccatas; quo demonstrarem quàm confuso ordine, nullâque certâ regulâ, sese contraxissent: tum etiam ut membranas ostenderem, fibrillis illis interjectas, quæ earum singulas circumtexerunt. Sed illarum membranarum non paucæ sunt confractæ; quia violentæ tensioni, quam pisculentæ fibrillæ tam vehementer sese contrahendo efficiunt, resistere non potuerunt: quod in Tabula 2. exhibetur per FGHI.

Illæ fibrillæ tam violenter se contrahunt, ut in quibusdam exiliora stamina, quæ fibrillam pisculentam componunt, aliquâ dumtaxat parte internosci possint; quæ in eadem figura quibusdam punctis indicantur.

Ut verò annulares circulos, sive circulares lineas, quibus singulæ pisculentæ majoris Aselli fibrillæ insignitæ sunt, Lectori spectandas exhiberem,

rem, perexiguam talis fibrillæ particulam, secundùm longitudinis ductum nonnihil abscissam (raro enim tam transversim persecari possunt fibrillæ pisculentæ, quin aliquæ secundum longitudinem perscindantur) designari jussi; quæ in Tabula 3. denotatur per KLM. Dum tales fibrillas viventis vel mox conscissi Aselli tantâ copiâ sibi adjacere video; jucundum, fateor, oculis meis obversatur spectaculum. Pars autem illa fibrillæ pisculentæ, quæ exhibetur in mox dicta Tabula, fuerat exsiccata.

Inde me converti ad partes pisculentas Apuæ, vulgaris magnitudinis; &, quantum ex visu judicabam, sex pollices longæ.

Has fibrillas ex visu judicabam crassitudine non cedere carnosis partibus sæpius memoratæ Balænæ. Et cùm pro certo habeam, quascumque sive animalium sive piscium carnosas pisculentasve fibrillas non augescere numero, sed dum animal piscisve grandescit, etiam grandescere; si in majori Apua laborem meum occupassem, in majores fibrillas non tamen in plures incidissem.

Antehac aliquando dixi, si quando me in observationibus meis contingeret falli, me publicè atque syncerè fassurum errorem.

Jam autem evenit ut ante duo, interque se distincta Microscopia locassem fibrillas pisculentas Aselli majoris; quas variis primariæ notæ viris ostendi; eosque rogavi ut intenderent in admirabilem contextum subtilium, sibique implexarum atque interplicatatum partium, quæ in dispertita majoris Aselli fibrilla

fibrilla se spectandas offerebant, nec aliud esse putabam, quam ipsissimas partes, quæ fibrillam pisculentam componunt.

Sed postquam detexi quamlibet pisculentam fibrillam circumamictam esse membranâ; jam certò statuo, dispertitâ tali fibrillâ, non tantum interiores conspici partes ejusdem fibrillæ; sed & partem membranulæ, quæ fibrillam pisculentam obvolverat, spectabilem reddi.

Talem Aselli fibrillam, quam optimè potui divisam sive dispertitam, & microscopio objectam, sic delineari curavi, quemadmodum hic in Tabula 4. indicatur per ABCDEFGHI. In qua designatione delineator quam maximam potuit diligentiam atque accurationem adhibuit: nam impossibile illi fuit tam multiplices figurarum ductus, & velut lineamenta piscis, quæ se visenda præbebant, delineando examussim imitari.

Per IA. & DE. denotatur crassitudo, quâ prædita est fibrilla exsiccata majoris Aselli. At B C. K L. atque G H. tres sunt partes a fibrilla pisculenta separatæ. Præterea G. atque H. sibi conjunctæ fuerunt; quas inter dispertiendum dilaceravi.

Inter varias observationes oculis occursabat membranula quædam, quæ carneas Balænæ partes interjacuerat; & a qua, inter exsiccandum, fibrillæ musculosæ utrimque abjunctæ fuerant: ita ut membranulæ, quæ a priori membrana quasi divertebant, nudiores prodirent in conspectum meum, quam hactenus mihi contigerat. Dictæ verò membranulæ

C sin-

ſingulæ ſingulas intermeabant fibrillas carneas: quod hic in Tabula 5. demonſtratur per MNOP.

Ceterum permultis obſervationibus atque experimentis eò adnixus ſum ut, ſi quo modo poſſem, curſum fibrillarum piſculentarum in Squilla detegerem. Sed id videtur vires meas excedere: quoties enim Squillam vel tantillùm inciderem; muſculos quosdam, tam ſecundum longitudinis ductum quam obliquè, non ſine ſummo ſtupore diſcindebam: & eo quidem pacto, ut in ſpatiolo, quod reſponderet minori arenulæ, tres ductus fibrillarum ſibi junctarum terminarentur in membranâ: quod tum potiſſimum accidebat, quando muſculos perſcindebam prope caudam.

Poſt varias obſervationes peculiares non ſine voluptatis ſenſu deprehendi, quamlibet Squillæ fibrillam etiam membranulâ ſuâ circumtegi.

Ut ductum fibrillarum piſculentarum in Squilla vulgaris magnitudinis adumbrarem, & Lectori ob oculos ponerem; fibram, propemodum in medio Squillæ corpore, transverſim diſſecui: ejusque particulam, ante microſcopium collocatam, delineandam tradidi; quæ hic in Tabula ſexta denotatur per NOPQRS. Ubi OPQR. ſunt fibrillæ piſculentæ, quæ maximam partem continuantur membranæ VW. Et hæc quidem membrana etiam protendebatur usque ad WP. & WQ: ſic ut fibrillæ piſculentæ inter WPQ. inſigantur ſive adhæreſcant dictæ membranæ WP. & WQ. Sed cum hæ fibrillæ non rectà inciduntur ſecundum ipſum latitudinis ductum, eâ formâ ſpectandas ſe offerunt, quâ deli-

delineatæ ſunt ad S M. Ibi tamen juſto longiores ſunt exhibitæ: quod inde contigit, quia inciſio illic facta eſt cultello aliquantùm obliquiori.

Quid verò hiatus ad T. & nonnihil ſuperius ſignificent, disquirendum reſtat.

Jam verò cum videamus fibrillas omnes, ſive animalium terreſtrium ſive piſcium, quascumque oculis examinavi, membranis ſuis involvi, meritò ſtatuemus illas omni carni piſcique ingeneratas eſſe: cujusmodi formationes, niſi per microſcopium ante conſpectas, numquam excogitare vel animo effingere potuiſſemus. Quas cum animo ſæpe verſaremus, judicavimus perexiles membranulas, quæ ſive carneas ſive piſculentas fibrillas conveſtiunt, pernecеſſarias eſſe. Nam ſi membranulæ tales abeſſent, carneæ piſculentæque fibrillæ, utpote admodum molles atque invalidæ, per motum ac preſſionem, quibus corpora paſſim afficiuntur, imo per quemvis arteriæ pulſum, ita ſe invicem confricarent, ut exteriores earum partes eliderentur ac diſſolverentur; atque ita eliſæ ac diſſolutæ inter ſe coaleſcerent: quemadmodum nonnullis corporis partibus interdum accidere videmus, quæ pelle nudatæ ſibi invicem accreſcunt.

Præterea, ponamus v. g. 40. vel 50. fibrillas unicâ membranula involutas jacere; deinde ponamus tum per hanc tum per alias quasvis membranas, utpote quæ ipſæ non ſint ſanguifera vaſa, non poſſe devehi inque ſuas partes diſtribui globulos ſanguineos; tum etiam cogitemus non niſi per ſubtiliorem ſanguinis materiam, quam ſerum vocamus,

carneis ac piſculentis fibrillis alimentum adferri; ſequetur fibrillas, membranulis proximè adjacentes, plus alimenti recipere, quam fibrillas membranulis incluſas, quæ poſteriores nil alimenti reciperent, niſi quantum iis a fibrillis vicinioribus communicaretur. Nam ſi ovales ſanguinis partes, quæ rubedinem ſanguini conciliant, ſic dividerentur vel attenuarentur in piſce, ut per membranulas transmearent in partes piſcoſas; piſcis ipſe, quantum opinor, colorem contraheret ſubrubicundum: quod tamen accidere non videmus.

Poſthæc Scombrum, octo circiter pollices longum, ſed bene paſtum, craſſumque, ſecundum longitudinis ductum diſſecui: & aliquas ejus partes piſculentas, transverſim perſectas, microſcopio oppoſui. In his piſculentis partibus aliquid obſervavi, in partibus aliorum piſcium hactenus mihi inobſervatum; permagnam ſcilicet craſſitudinis diſparitatem. Illarum aliquæ, ſed numero paucæ, tam tenues erant; ut quædam proximè illis contiguæ eas facile decies-ſexies craſſitudine excederent. Cum verò fibrillæ iſtæ, transverſim uti præmonui diſſectæ, ſicceſcere inciperent; fibrillæ interiores, quæ piſculentam Scombri fibrillam componunt, magis erant conſpicuæ quam in ullis piſculentis partibus umquam obſervaſſem. Deinde, quantum ex viſu colligere poteram, unica piſcis fibrilla facile contexta erat ex fibrillis ſive ſtaminibus trecentis.

Hæ piſculentæ fibrillæ magis ſe contrahebant, quam ullæ contrahi ſoleant piſcium fibrillæ: unde fiebat ut membranulæ, ſingulas fibrillas obvolventes,

ad-

admodum diſtinctè, & ingenti quidem copiâ, dignoſci poſſent.

Quæ contemplatio hanc mihi cogitationem injecit, an non etiam exiles illæ fibrillæ, ex quibus priores compinguntur, ſingulæ ſuâ circumfirmentur membranulâ: item, an non exiles iſtæ fibrillæ ſingulatim conſtent fibrillis multò exilioribus. Brevi, iterum ipſe ad me dicebam: O altitudinem arcanorum! Quam inveſtigabilis eſt conformatio rerum creatarum! Quantillum eſt quod ſcimus; etiamſi conformationem illam microſcopiis ex arte politis, & viſum inſigniter acuentibus, perveſtigare conemur!

Decreveram hic finem ſcribendi facere: ſed cum Percam in ædibus meis haberem, quæ putabatur pendere uncias novem; haberemque minores Percas, quæ nequidem unciam unam pendere credebantur; piſculentas tum illius majoris tum harum minorum fibrillas examinare volui: iſtarumque fibrillarum partem oppoſui microſcopio. Tum igitur judicavi, ſi diametros in fibrillis minorum Percarum ſtatuatur eſſe certæ menſuræ, diametron in fibrillis majoris Percæ futuram eſſe menſuræ duplo majoris: ex quo conſequetur fibrillas majoris Percæ quadruplo craſſitudine excedere fibrillas Percæ minoris. Quod ſi ponamus fibrillas majoris Percæ dimidio longiores eſſe quam fibrillas minoris; manebit piſculentas majoris Percæ fibrillas octuplo majores eſſe fibrillis Percæ minoris.

Cum nonnullas Percæ majoris ſquammas oculis perluſtraſſem; judicavi Percam illam duodecimum ætatis annum exceſſiſſe.

Porro dum videmus fibrillas minoris Percæ octuplo minores esse fibrillis majoris; audentius statuere possumus fibrillas, quo tempore animalia piscesque adolescunt, non augescere numero sed tantùm magnitudine. Et quantillum sive animalculum sive pisciculum esse ponamus, fibrillarum tamen numerum in eo numquam augeri. Et quidni liceat ultra progredi, atque statuere quod & pisculentæ fibrillæ, & ipsæ membranulæ fibrillas convestientes, jam ingeneratæ fuerint animalculo, quod masculino piscis semini innatare docuimus. Si enim illi non inessent, unde quæso originem ducerent?

Demum comperi pisculentas dictarum Percarum fibrillas perinde obvolutas esse membranulis, uti de aliorum piscium fibrillis præfati sumus: quo spectabat scopus observationis meæ.

In hisce observationibus plus temporis, quam a quibusdam credetur, consumpsi. Verumtamen in iis peragendis cum voluptate versatus sum; neque eorum sermones morabar qui mihi sic obstrepunt: Quorsum tantum laboris pertinet? Quid hinc utilitatis exsurgit? Verum talibus non scribo, sed solis scientiarum amatoribus. Ceterum permagnâ cum observantiâ studioque manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. III.

Quam exiles sint fibrillæ carneæ. Membranæ in Hordeo Triticoque detectæ. Observationes circa Faseolum, vulgari lingua Fabam Turcicam. Materia farinaria talis Faseoli membranulis inclusa. Membranula grani Triticei oculis examinata. Globuli farinarii in Tritico magnitudine dispares. Observationes circa Hordeum, Secale, Pisa, &c. Etiam Castaneæ membranulis constant. Observationes in Mala atque Pyra. Cur in seminibus perrarò conspiciantur vasa. Observationes circa nucem indicam Coccum. Unde oriatur humor qui in Cocco reperiri solet. Oleum magnâ copiâ ex Cocco expressum. Oculi, seu partes molliores, in cortice Cocci. Nucleus Cocci ex tubulis oblongis sive membranulis constat. Valvulæ Cocci descriptæ: cuinam usui necessariæ. Interior seminum materia plerumque ex membranulis & globulis contexta. Quædam tamen semina excipiuntur. Mala Aurantia & Citria examini subjecta. Unde fiat quod Mala nostratia tenuioribus membranis atque corticulis sint instructa. Etiam Ribesiis, & Uvis Crispis, suæ insunt membranulæ. Plerisqus Plantarum Arborumque seminibus nutrimentum suum adfertur per funiculum. Quidquid inest Malo arbori, eiam inest semini Mali. Semen Mali diligentius examinatur. Exigua Mali arboris plantula, quæ semine Mali continetur, secundum longitudinis ductum dissecta. Vascula in tali plantulâ latentia. Arbores nostrates pluribus instructæ sunt vasis horizontalibus quam ad perpendiculum ascendentibus. Contra verisimiliter fit in Arboribus Africanis, Asiaticis, atque

que

que Americanis. Observatio in partes plantularum foliaceas. Quandonam partes illæ pensum sive opus suum absolverint. Qua ratione partes foliaceæ conjunctæ sint plantæ: quod etiam de vasis inquiritur.

Delphis 28. Februarii 1713.

PRÆNOBILI DOMINO

Domino JOHANNI MEERMAN, *Consuli Civitatis Delphensis.*

PRÆNOBILIS DOMINE.

POstquam insignem fibrillarum carnearum exilitatem detexeram; adeo quidem ut pilum menti humani facile sexto-decuplo crassitudine superet fibrillam carneam: postquam musculosas Bovis aliorumque Pecorum fibrillas nihilo crassiores esse quam fibrillas Muris, perscrutando compereram; unàque deprehenderam perexiles illas fibrillas carneas singulatim inclusas esse membranulis; illasque membranulas haud aliter invicem adtextas esse, quam si rete videremus, cujus singula foramina singulas caperent fibrillas carneas; perstiti in disquisitionibus meis; & fibrillas illas non tantùm in quavis carne, quæ ad manus erat, sed in ipsis etiam Piscibus investigavi.

Ex istis observationibus renovata mihi est memoria Membranarum, quas paucis abhinc annis detexeram in Hordeo: quando, in magnâ frumenti caritate, Nobilitati tuæ scribebam, Hordeum quidem

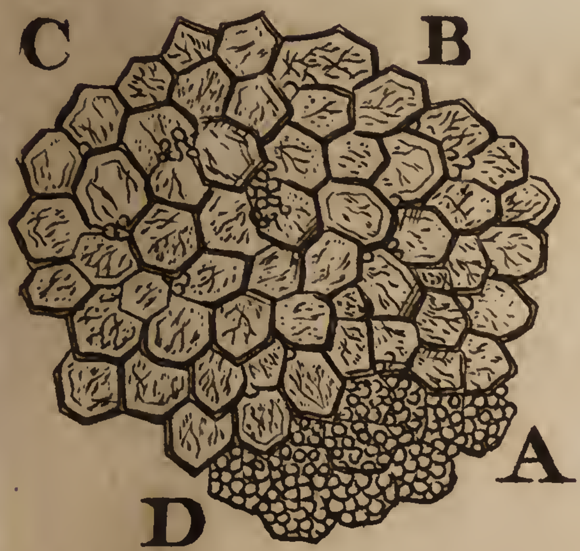

fig: 1.
C
B
A
D


fig: 2.
F
E
G
H

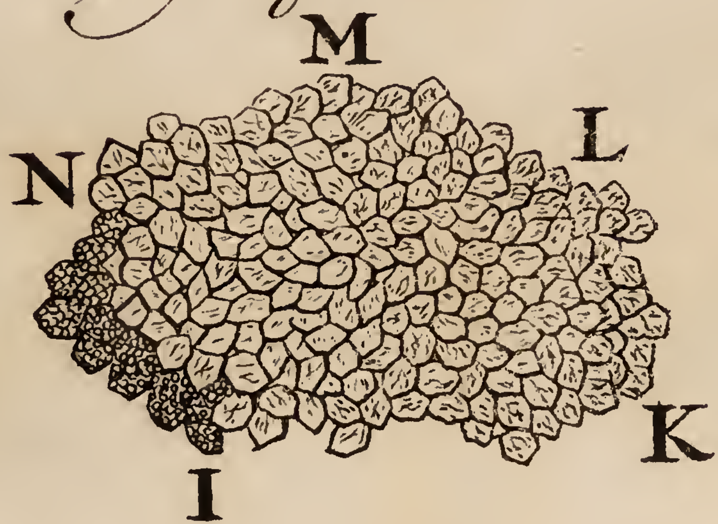
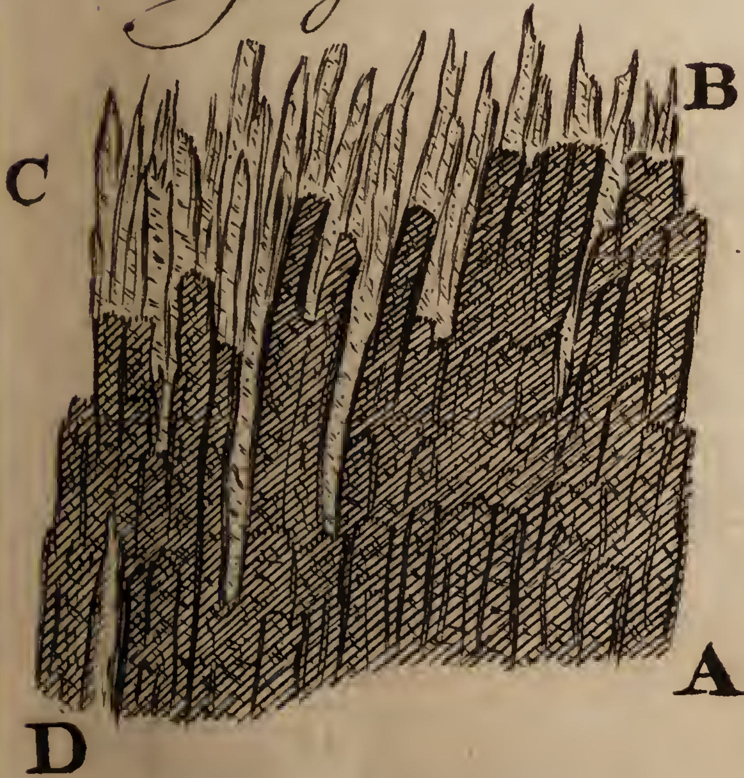

fig: 3.
M
N
L
I
K


fig: 4.
S
R
O
P
Q


fig: 5.
W
V
X
T


fig: 6.
B
C
A
D

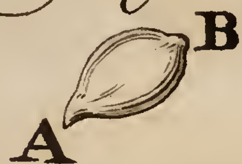
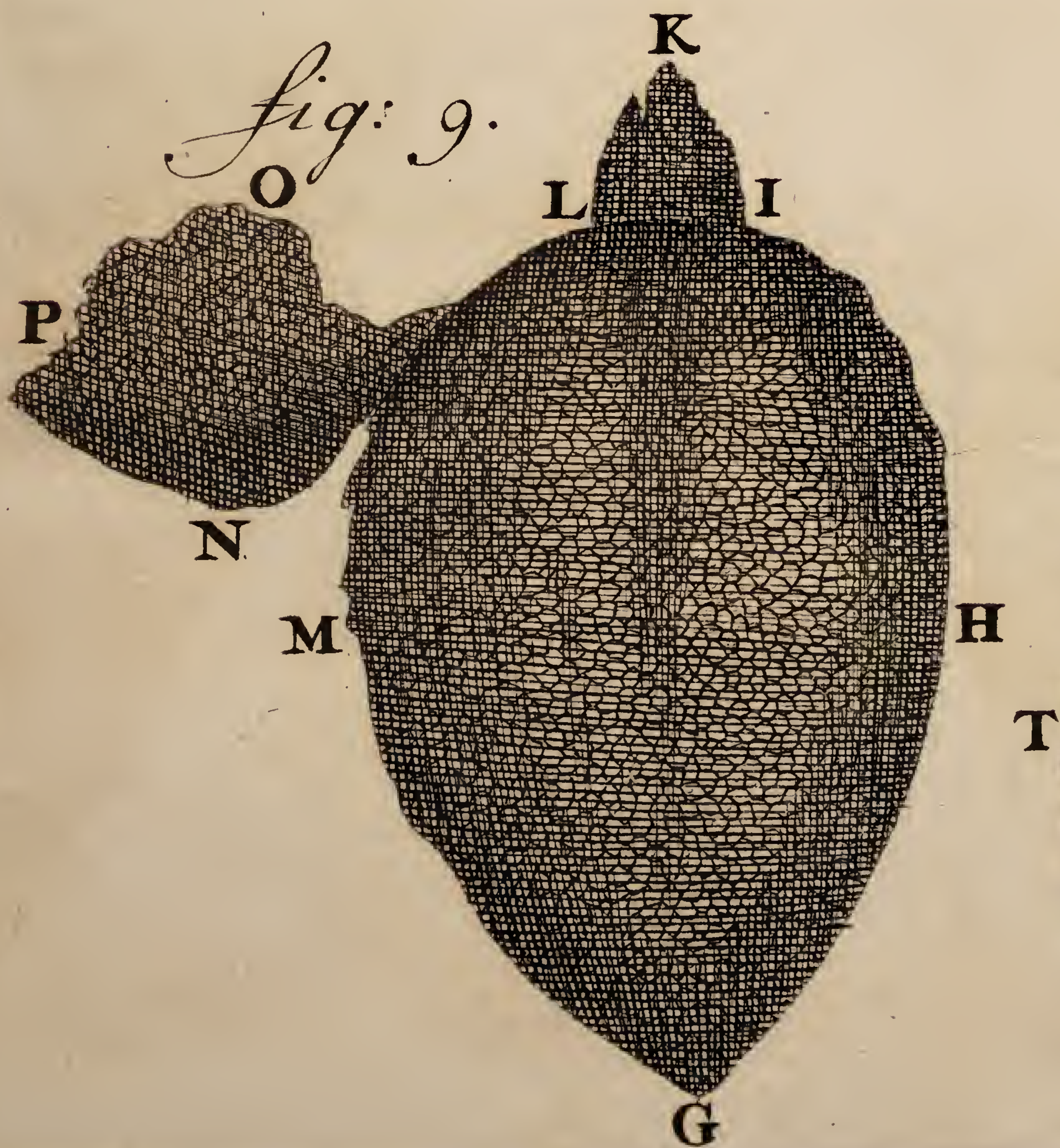
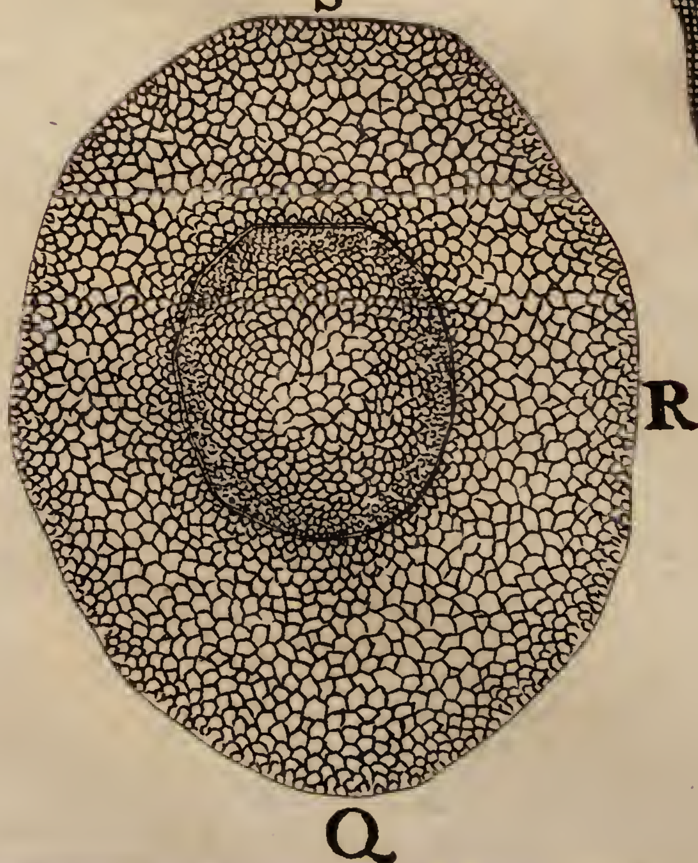
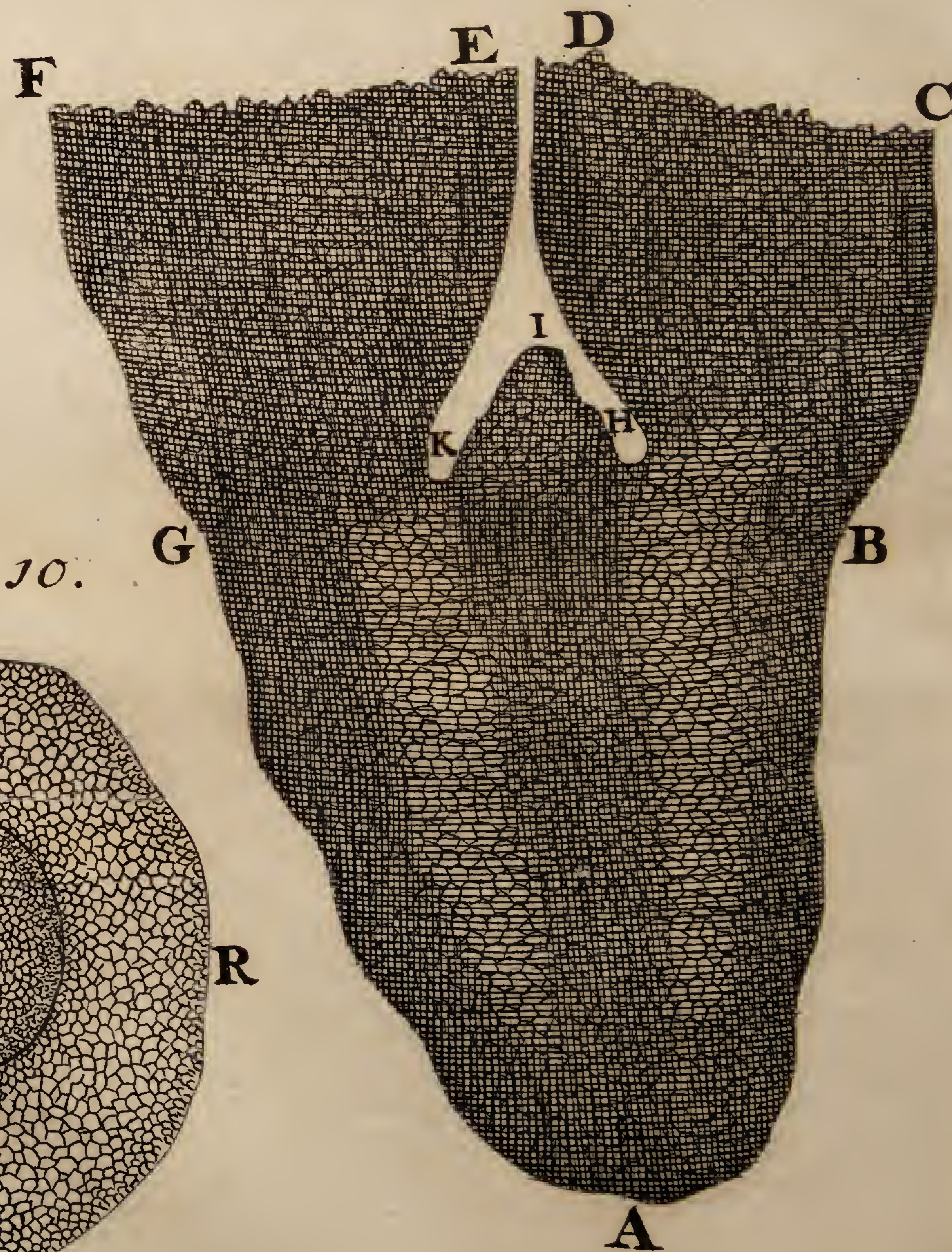

fig: 7.
B
A


fig: 8.
F
C
E
D


fig: 9.
K
O
L
I
P
N
M
H
G


fig: 10.
S
T
R
Q


fig: 11.
E
D
F
C
I
K
H
G
B
A

dem inservire implendo ventriculo; sed parum alimenti præstare: qua de re per epistolam Tecum paucis disserui. Verùm quidquid de talibus Membranis disseramus, nisi delineatæ ante oculos ponantur, veram earum notionem animo effingere non possumus.

Hac ratione inductus aliquas delineatori designandas tradidi. Ac primùm quidem Faseolum, vulgari nomine Fabam Turcicam, dissecui: & exiguum frustulum inde resectum delineari jussi. Sed cum in tali frustulo, ita delineato, nil conspiciatur præter aliquas partes, quæ se veluti globulos oculis offerunt; globulos illos, quam optimè potui, utrimque ex frustulo prædicto eduxi; quò membranulæ sine globulis dignosci possint.

Per A B C D, in Tabula prima, perexiguum denotatur frustulum talis Faseoli, ope microscopii delineatum. In eo nonnullæ spectantur Membranulæ; quibus partes subrotundæ, quas Farinam vocamus, inclusæ jacuerunt: quas partes, nonnullis exceptis quæ in Membranulis etiamnum restant, illinc eduxi. In quibusdam ergo Membranulis adhuc exigui quidam globuli inesse videntur: quod accidisse puto per pressionem partium farinariarum, quæ globulis illis adjacuerunt. In eadem tabula, per D A, exhibetur qua ratione partes farinariæ membranulis suis inclusæ coërceantur.

Per E F G H, in Tabula secunda, perexigua designatur particula membranulæ, quæ plerumque grano Triticeo inclusa est; & secundum ipsius grani longitudinem est dissecta. In talibus membranulis

globuli farinarii quaſi faſciatim, ſive in faſces collecti, clauduntur: & habent iſtæ membranulæ majorem tenuitatem in Tritico quam in Faſeolo. Iidem globuli farinarii non ſunt magnitudine compares; ſed alii alios mole excedunt: imò quidam tam ſunt exigui, ut, adhibito etiam microſcopio, viſum pœne effugiant: cujus hæc veroſimiliter eſt ratio, quod diſpar alimentum perceperint; vel quod alii alios in anguſtiorem locum coarctaverint. In eadem tabula per HE. denotantur membranulæ, globulis farinariis etiamnum turgidulæ: quæ tabula haud major eſt, quam ut arenulâ vulgaris magnitudinis contegi poſſit.

Poſthæc alia itidem ſemina, veluti Hordeum, Secale, Piſa, ad examen revocavi: ſed in omnibus vel eamdem, vel perſimilem conformationem deprehendi; ſic ut membranulis etiam inſtructa ſint; quæ itidem, ut de Tritico Faſeoloque dixi, materiâ turgent farinariâ.

Demum a ſeminibus iſtarum Plantarum ad Arborum ſemina ſum converſus. Ac primùm quidem examinavi ſemen ſive fructum arboris Caſtaneæ; comperique Caſtaneam, fructum ſcilicet, etiam conſtare membranulis; ſed quæ Tritici, tum & Piſorum atque Faſeolorum, membranulis multò ſunt exiliores. In hiſce membranulis perexigui latent globuli: quin Planta etiam Caſtaneæ incluſa eſt, quamvis pro ratione ipſius Caſtaneæ oppidò parva; & ad alterum latus exhibetur.

In Tabula tertia, per IKLM, exigua denotatur particula Caſtaneæ, ex qua globulos eduxi; ſic

ſic tamen ut in nonnullis membranulis globuli quidam ſuperſint. Membranulas illas, globulis ſuis vacuas, ope ejusdem microſcopii curavi delineari, quod adhibitum fuerat in delineatione tabulæ primæ ac ſecundæ; quò accuratius judicari poſſit, membranulæ Tritici atque Caſtaneæ quantùm inter ſe magnitudine vel exiguitate diſtent. Per N I, in eadem tabula, membranulæ denotantur, globulis ſuis etiamnum diſtentæ.

Caſtaneæ in quibusdam regionibus etiam inditur nomen nucis. Nux Juglans, Nux Avellana, omnesque Nuces prædurræ, quas nucleos vel noſtro idiomate lapides vocamus, uti nuclei Perſicorum atque Prunorum, geminam habent commiſſuram ſive juncturam. Dum ergo ſub terra repoſtæ humores imbibunt, & calore exagitantur; partes earum interiores ita extumeſcunt, ſeſeque expandunt, ut nucleorum commiſſuram ab invicem divellant; quo fit, ut planta nucleo incluſa nutrimentum ſuum per hiaſcentem nucleum ex tellure accipere poſſit.

Sed aliter res ſe habet in Caſtanea; quæ nullâ juncturâ committitur: atque ob hanc rationem, cum & corticem prædurum habeat, non poteſt divelli in partes. Dum igitur Caſtanea motu interno agitari incipit, nec prædurus illius cortex poteſt diſrumpi, neceſſum eſt plantam ad acuminatum Caſtaneæ hiatum extrudi foras; & ſic extruſam carpere alimentum ex terra; dum Caſtanea ipſa ſuo cortice circumtecta manet.

Quantum ad Mala Pyraque pertinet, quæ fructus vocantur, illa verè habenda ſunt pro loculamentis

ſeminalibus; nam ſingula variis ſunt feta ſeminibus.

Sæpius explicui quam exigua ſit plantula, quæ ſemine ſive nucleo Mali includitur.

Ergo iterum ſemen, Malo exemptum, ſecui in exigua fruſtula, maximè quâ parte Plantula jacebat. Ex tali fruſtulo perexiguos illos globulos, qui membranulis continentur, & ex quibus ſemen ipſum maximam partem componitur, extraxi; quò Membranulæ ſic vacuefactæ delineatori per microſcopium eſſent ſpectabiles.

Per OPQRS, in tabula quarta, perparva denotatur particula ex ſemine ſive nucleo Mali; ex qua etiam globulos, pergracilibus membranulis incluſos, maxima pro parte eduxi.

In eadem tabula per OS. deſignantur membranulæ, perexiguis quos dixi globulis adhuc turgentes.

Deinde in eadem tabula per PQR. denotantur vaſa, quæ ſecus PQ. protenduntur verſus plantam, ut ad illam nutrimentum ſuum advehant. Verum hæc vaſa in ſeminibus rariùs obſervantur; quia ſemina ipſa rarò ita ſecundum longitudinem perſcinduntur, ut ductum vaſorum proſequi detur. Nam, ſi cæſura cultri tantillum fuerit obliquior, vaſa mox ex oculis elabuntur.

Cum pluries aperuerim nucem Coccum, paſſim deprehendi intus ad durum illius corticem, ſed non ampliùs latitudinem digiti, aſſidere materiam albeſcentem, quam nucleum Cocci appellamus: reliquam verò Nucis cavitatem oppletam eſſe humore aquoſo, ſaporis non injucundi.

Aquo-

Aquosum istiusmodi humorem nulla, quæ viderim, semina dum maturuerunt continent: (perinde enim uti Nux juglans, atque Castanea, Arborum suarum sunt semina; etiam Nucem Coccum licet appellare semen.) Nuces verò atque Castaneæ intus fetæ sunt partibus solidis, quas nucleum vocamus: sed antequam nuces illæ adoleverint, materia intus inclusa haud aliud prorsus est quam humor mucosus ac cænosus.

Tum mecum sic differebam, antequam interior Cocci materia adoleverit atque maturuerit, corticem ipsius nucis jam tum adeo induruisse; ut nulla nostratium arborum illius duritiem adæquet.

Adhæc sic statuo; quo tempore cortex Cocci induruit; tum neque ipsum corticem amplius augeri magnitudine; neque Nucleum, qui duro cortici interius assidet, per impulsam materiam amplius increscere. Deinde, dum sic obduruit cortex, ut per impulsam materiam non amplius possit exporrigi, tum ob magnam ejus duritiem impediri appulsum materiæ, quæ spissaretur in nucleum. Atque eo modo in Nuce restat humor aquosus, neque in nucleum propriè dictum potest converti.

Posthæc in sermonem incidi cum duobus Naucleris; qui tum Orientales tum Occidentales Indias navigavando obiverant, & ex arboribus Cocciferis complures Nuces colligi curaverant. Illi referebant, cum cortices earum nucum tam molles adhuc tenerique forent, ut cultello perscindi possent, nihil in ipsis nucibus a se repertum fuisse præter

quamdam lympham ſaporis admodum grati. Qua relatione in opinione mea ſum confirmatus.

Æſtate proximè elapſa nucleum Cocci denuo compluries ſpeculatus ſum: & ex partibus nuclei tantam olei copiam expreſſi, ut admiratione defixus hærerem.

Et cum ſub initium hujus anni iterum aperirem Coccum, quem per ſeptem circiter menſes in armario meo aſſervaveram, adverti tres illius partes mollicellas, quas corticis oculos vocamus, & ex quorum uno dum nux adoleſcit plantula extruditur, obductas & quaſi obſignatas eſſe reſinâ navali.

Nucleus iſte, ſive pulpa candicans, non adhæreſcebat interiori Nucis cortici; quod tamen ſæpe ante in aliis Nucibus adverteram: verùm paſſim latitudinem digiti a cortice diſtabat. Quæ obſervatio non levem mihi admirationem ingerebat; non ſatis capienti qui tantum humoris per prædurum corticem poſſet diſſipari in vapores.

Præterea aliquantulam portionem nuclei, ſive pulpæ albicantis, qua parte in Nuce Cocco proximè adjacet plantæ, cultello diſſecui: comperique majorem pulpæ partem haud perinde, ut in prædictis ſeminibus obſervaveram, incluſam eſſe exiguis membranulis: ſed nucleum conſtare tubulis, ſive membranulis oblongis: & haſce membranulas oriri ex interno cortice, ſive craſſiore membranâ, quæ durum corticem interius conveſtit, & permagnâ vaſorum copiâ luxuriat. Iſti tubuli, ſive membranulæ, turgent globulis oppidò exiguis. Præterea eoſdem tubulos transverſim variæ diſtinguunt membranulæ,

branulæ, quas valvulas esse autumabam. Sic enim mecum disputabam; nisi membranulæ istæ vicem valvularum præstent, necesse esset Sole post acriores æstus occidente, vel per frigus nocturnum, scilicet ubi ob climatis rigorem noctu omnis elanguit impulsio Solis, necesse inquam esset, succos iterum agi retrorsum. Adeoque vana atque inutilis fuisset omnis Solis calefactio: quod cum universitatis perfectioni repugnet, haudquaquam fieri posse censendum est.

Tubulos hosce transversim perscidi, & parvam eorum portionem delineari curavi; quæ in tabula 5. denotatur per T V W X. ubi in quibusdam tubulis, transversim uti dixi dissectis, perexigui exhibentur globuli, qui tubulos sive membranulas oppleverant, & in iis etiamnum supersunt.

In tabula 6. per A B C D. designantur membranulæ sive tubuli, secundum longitudinis ductum dissecti; qui, quia maximam partem turgebant prædictis globulis visui latentibus, distinctiori formâ exhiberi non potuerunt. Inter B. verò atque C. aliquantula exhibetur portio membranularum, quas exiguis istis globulis vacuavi.

Sex hasce tabulas ope unius ejusdemque microscopii delineari curavi; quò major minorque magnitudo internosci possit: delineator verò rerum figuras eadem magnitudine designavit, quâ se ipsius oculis offerebant: verum si ego in illis exhibendis consuluissem oculos meos, multo exhibuissem majores. Atque hinc intelligere possumus, in repræsentanda objectorum magnitudine, visus a visu quantopere discrepet.

Cete-

Ceterum, dum videmus interiorem prædictorum ſeminum materiam maximam partem ex membranis globulisque componi, facile idem credemus de aliis ſeminibus. Illa tamen ſemina excipiemus, quibus nihil ineſt præter plantulam, quæ totam corticis internam cavitatem occupat; ita quidem ut Radix atque Folia Plantulæ interiorem illorum ſeminum materiam ſola conſtituant. Et varia quidem iſtiusmodi ſemina, quæ ſolam tantummodò plantam cortice ſuo tegunt, multis abhinc annis exhibui.

Sed talia ſemina quæ ſolam plantulam, ex radice & foliis radicem quaſi circumplectentibus compoſitam, oculis objiciunt, in arboribus non obſervavi niſi in duplici earum genere: ſcilicet, quantùm memoria dictat, in Fago atque Ilice. *

Hæ membranæ, ex quibus Mala Aurantia Citreaque magnam partem componuntur, quæque in iisdem Malis inſignem habent magnitudinem, nudis oculis & ſine microſcopio poſſunt agnoſci: imo quibusdam in membranulis ſemina deliteſcunt. Et quoniam hæ Aurantiorum atque Citriorum membranæ tam notabilis ſunt magnitudinis præ Malorum noſtratium membranis; neceſſum erat ut & eorum cortices ſive cuticulæ corticibus Malorum noſtrorum, quæ membranas multo minutiores habent, longè eſſent craſſiores. Nam ſi noſtratia mala tam grandibus membranis eſſent inſtructa, cum cuticulam valde tenellam atque pertenuem habeant, adeò eſſent flexilia, ut ſibi impoſita inflecterentur, mutuoque attactui non reſiſterent: jam vero ob parvitatem membranularum, ſuccis incluſis turgentium, compagem habent firmiorem.

* Esdoorn.

Iſtæ

Iſtæ membranulæ iis etiam fructibus ſive loculamentis ſeminariis non deſunt, quæ Ribeſia & Uvæ Criſpæ vacantur.

Sed finem facio, & quâ par eſt veneratione maneo

Prænobilis Domine,

Addictiſſimus tibi Famulus

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

Proſecutio EPISTOLÆ, *28. Februarii* 1713. *conſcriptæ ad prænobilem Dominum* JOHANNEM MEERMAN, *Conſulem Delphenſem.*

CUm milleſimus homo haud ſciat pleraque Plantarum & Arborum ſemina, uti aliàs diſſeruimus, tantùm nutriri atque incrementum capere ex funiculo; hic adjiciam, veritatem hanc imprimis conſpicuam eſſe in nucleo nucis Avellanæ, cujus funiculus longitudine compar eſt ipſi nuci; & nucis cavitati includitur: cum in Amygdala, malo Perſico, malo Armenio, &c. maxima funiculi pars occultetur duro cortice. Et cum ſuperius de ſemine Mali arboris deque illius membranulis ſermonem habuerim; haud abs re facturum me judicavi, ſi ſemen Mali, quod nucleum vocamus, itemque funiculum quo ſemen illud alitur & increſcit, curavero delineari.

A B, in tabula septima, semen est arboris Mali: ubi A. funiculum denotat, per quem alimentum atque incrementum semini advehitur. In hocce semine eadem omnino peculiaria vasa, eodemque numero digesta jacent, atque in ipsa Arbore. Imo quidquid Arbori inest, inest etiam semini: nisi enim semini inesset, quo demum pacto ex semine prodiret?

D E F G. in tabula 8. exhibet semen Mali; quod cortice externo, ac membranulis quibus circumvolutum erat, denudavi. Et quoniam in eodem semine duæ partes foliaceæ sibi vicissim incumbunt; atque inter illas partes quasi concluduntur foliola, quæ demum increscente plantâ latius sese explicabunt; partes illas foliaceas, quò solo visu possint cognosci, nonnihil disiunxi: quod in tabula 8. demonstratur per D E F.

In eadem tabula per G. denotatur pars cuspidata, quæ totam Mali plantulam constituit; & quam a ceteris partibus avulsi.

Ut verò conformationem talis plantulæ Lectori spectandam objicerem; illam partem, quæ plantulam constituit, juxta longitudinis ductum ita dissecui, ut exigua foliola, in semine jam configurata, incidendo nullatenus vitiaverim: adhibitâ etiam sectione tam subtili ac pertenui, ut omnes partes, quæ plantulæ meditullium occupant, ope microscopii distinctè possint dignosci. Si quas autem partes non tam cautè rectàque incidissem, illas abjeci.

In tabula 9. per G H I K L M. designatur plantula Mali, per medium juxtaque longitudinis ductum dissecta:

diſſecta: in qua videre eſt permagnum majorum minorumque membranarum numerum; quæ juxta plantulæ longitudinem protenſæ eſſe videntur; omnesque in perpendicularia, ſive aſcendentia & deſcendentia vaſa, novellæ Arboris excreſcent. Quod ſi horizontalia vaſa abeſſe videantur; neceſſum eſt ut ex perpendicularibus exoriantur atque emergant: nam & patria noſtra & vicinæ nobis regiones Arbores nullas gignunt, quæ non multò pluribus horizontalibus quam perpendicularibus vaſis ſint inſtructæ. Verùm in Aſia, Africa, atque America complures Arbores exiſtimo provenire, horizontalium vaſorum expertes: ſed tales Arbores pro horizontalibus vaſis plures habent articulos, ſive nodos; qualibus arundinem atque ſtramen diſtingui firmarique videmus. Si enim ejusmodi articuli abeſſent, Arbores, quæ horizontalibus vaſis deſtitutæ ſunt, omni firmitate carerent. In prædicta tabula, per N O P, exigua denotatur portio partium foliacearum, quæ plantulæ adnata fuerat; quamque eâdem operâ deſignavit delineator.

Ut & mihi & aliis ſatisfacerem, ejuscemodi plantulam transverſim in orbiculos quam potui tenuiſſimos perſecui; quò exiliſſima vaſcula diſtinctius agnoſci poſſent; quæ in tabula 10. denotari curavi per Q R S T. Aſt in quacumque inciſione paſſim obſervavi, partes ita perſectas non eſſe figuræ planè rotundæ ſive circularis, ſed aliquantum ovatæ.

Sed nondum ſatisfactum erat curioſitati meæ; cum necdum demonſtrare poſſem quo ordine diſpoſita jaceant vaſcula partium foliacearum. Illa verò

ſic diſpoſita eſſe comperi, ut plantulæ necdum bene germinanti neceſſarium alimentum ſubminiſtrare poſſint: quo quidem officio tamdiu perfunguntur, dum plantula ſatis radicis egerit ut nutriri poſſit ex terra. Tum dictæ partes foliaceæ defunctæ ſunt munere ſuo: & plerumque, plantulam adhuc amplectentes, in aërem enituntur atque egerminant. Idem in frumento evenit: quod ideò dicimus putreſcere debere, ut fructum proferat.

Cum verò partes foliaceæ, in ſemine Mali, figuram præferant aliquantulùm planam atque depreſſam; & novellam plantam quæ in tabula 7. denotatur per G. arctè circumplectantur, illique ſint adnatæ; ejusmodi ſemen, qua parte figuram anguſtiorem habet, in fruſta perexilia conſcidi; tum ut partium illarum cum plantula connexionem per microſcopium oſtenderem; tum ut demonſtrarem qua ratione perexigua foliola, quæ jam in ſemine præformata fuerunt, partibus foliaceis interjecta deliteſcant.

In tabula 11. per A B C D E F G. pars prædictæ Plantulæ, tum & perparva partium foliacearum portio, denotatur. A B C, in eadem tabula, illa eſt particula plantæ, quæ e meditullio plantæ fuit exſecta. Per H I K. deſignantur folia jam in ſemine præformata; quæ in tabula 8. frondeas partes interjacent, ibique denotantur per D E F. Quod ſi quando non ita direxiſſem ſectionem plantulæ, ut frondes præformatas nihil omnino vitiaſſem, particulam vitioſè ſectam abjiciebam. Et ſi dicta foliola ſic ſeparare & alia ex aliis extricare poſſem, uti a me

factum

factum memini in plantula grani triticei, haud pauca sanè foliola in conspectum prodirent. Dictam vero plantulam, scilicet partem designatam per A B C, tantus perreptabat numerus perexilium vasculorum, ut oculis exhiberi non possint.

Hic etiam in exigua portione partis foliaceæ B C D. demonstratur quo pacto vascula, quæ ex membranulis constant, & uti aliàs dictum est materiam inclusam circumvehunt, adhærescant plantulæ: quod etiam videre est in parte denotata per E F G.

Deinde in hac eadem delineatione, qua parte sita sunt foliola H I K, partes nonnihil ab invicem recesserunt. quod inde contigit, quia institutâ plantulæ incisione, partes resectas ilico perhumectaveram. Partes illæ inter siccescendum, humore in vapores abeunte, ita sese contraxerunt, ut hiascere videantur.

Finem facio, maneoque qua par est veneratione atque studio

Prænobilis Domine,

Devinctissimus tibi Famulus

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. IV.

Examinatur oculus Balænæ. Materia, Humorem Crystallinum circumjacens, admodum dura ac prævalida. Quænam illius ratio. Quam altè Balænæ subsidant vel se demergant in mare. Balæna, quæ ad altitudinem 14. funium nauticorum in mare subsederat, per trochleam in aërem educta. Oculi Balænæ incumbit pondus librarum 23100. Quare profunditas Maris Hispanici non possit explorari bolide. Humor Crystallinus dictæ Balænæ nonnihil extuberabat in gibbum globiformem. Membrana cornea Balænæ ex 16. vel 18. conduplicatur tenuioribus membranulis. Membranæ corneæ substrata est membrana nigra; quæ, nisi per formam quoddam ovatum, luci est impervia.

Delphis 14. *Martii* 1713.

PRÆNOBILI DOMINO

Domino JOHANNI MEERMAN, *Consuli Civitatis Delphensis.*

PRÆNOBILIS DOMINE.

I*Saacus van Krimpen*, Præfectus navis Groenlandicæ, jamjam mihi attulit oculum Balænæ, vino adusto quod ex farre conficitur immersum. Oculus iste non habebat figuram omnino rotundam: nam major illius axis longus erat pollices $2\frac{7}{10}$; cum alius pollices $2\frac{1}{2}$ longitudine non excederet.

Axis

Axis gibbi globosi in membrana cornea, radios opticos recipientis, longitudine æquabat pollices $2\frac{1}{2}$.

Humor cryſtallinus non erat figuræ omninò rotundæ ſive circularis, qualem in piſcium humore cryſtallino obſervare ſolemus; ſed altero in latere figuram habebat aliquantulum depreſſam: & axis ejus $\frac{17}{30}$ partibus pollicis reſpondebat; cum axis verſus objecta protenſus $\frac{1}{2}$ pollicis circiter adæquaret.

Cavitas ipſa, humorem cryſtallinum includens, pene duorum pollicum diametron habebat. Materia vero, dictam cavitatem ambiens & circumamiciens, tam compacta erat atque prævalida, ut vix peracuto cultello poſſet perſcindi.

Quæ obſervatio cogitationem mihi injecit, an non ſit neceſſe craſſam illam prævalidamque materiam, quæ cryſtallinum humorem circumcludit, tam fortem atque compactam eſſe; quoniam Balænæ quandoque tam altè ſe demergunt Oceano, ut 14. reſtes nauticos, qui ſinguli centum orgyias longi ſunt, inter ſe connexos & Balænæ circumligatos, abripiant in profundum. Et hæc aquæ profunditas validius premit Oceani fundum, quam vulgo perſuaſeris.

Nam ſi ponamus Oceanum 1400. orgyias profundum eſſe, & ſingulis orgyis contineri pedes ſenos, quæ vulgaris eſt menſurarum computatio; ſequitur Oceanum pedes 8400. profundum eſſe.

Notum eſt pedem cubicum aquæ, foſſas noſtras perfluentis, ponderare libras 65. aquam vero marinam graviorem eſſe; nec minus quam $66\frac{1}{2}$ libras pon-

ponderare. Sed fac marinam non ponderare nisi libras 66; efficientur pondo 554400; quibus unumquemque pedem cubicum fundi marini, ubi aqua habet altitudinem 8400 pedum, premi oportebit. Posthæc mihi dictum est singulos funes nauticos non 100 sed 120 orgyias longos esse: & sic efficientur pedes 10080.

Idem *Crimpenius*, uti postea mihi narravit, Balænam quæ ad profunditatem 14 restium nauticorum incubabat moli arenariæ, per trochleam ex mari emolitus est: addebatque laborem omnem frustra futurum fuisse, nisi restis, quo constricta tenebatur Balæna, uno alterove gyro, paulo supra harpaginem, caudam ejus circumplexus fuisset: eâque ratione Balænam per caudam eductam fuisse.

Hujus Balænæ eductio erat initio tam difficilis atque operosa, ut sex minimùm viris opus esset ad circumagendam cochleam: & haud minus quam quinque horas laboratum sit, antequam eductus esset. Ubi tamen unius tantummodò restis spatium emetiendum restabat, nullo ferme labore educebatur in altum. Cujus facilitatis duplicem rationem *Crimpenio* dabam: tum quod minor aquarum moles premeret Balænam; tum quod Balænæ abundent copiosissimo adipe, quem aquâ leviorem esse novimus.

Ponamus modo oculum Balænæ, quâ parte circumfunditur aquâ marina, sex pollices quadratos magnum esse, & ad eam quam diximus altitudinem demersum esse sub Oceano; rectè dicemus tali oculo gravitatem incumbere librarum 23100. Nam sex qua-

quadrati pollices vicesimam quartam constituunt pedis quadrati : & si pedi quadrato incumbant pondo 554400; sequetur vicesimæ quartæ ejus parti incumbere pondo 23100.

Cum ergo sciamus sex quadratis pollicibus fundi marini, ubi Mare 8400. pedum profunditatem habet, incumbere molem aquæ, 23100. libras ponderantis; non est cur admiremur quod fundus maris Hispanici non possit explorari bolide. Nam si aqua marina eâ vi, quam in profunditate mox dicta indicavimus, premat fundum marinum; cum altitudinem maris quibusdam in locis saltem octuplo majorem esse statuamus, sequitur pressionem fundi illis in locis octuplo graviorem fore.

Atque hinc haud immeritò inferemus certum quoddam pondus, etiam plumbeum, ubi tanta est maris altitudo, non posse subsidere usque ad ipsum fundum : idque non tantum ob permagnam vim, qua pondus plumbumve premetur; sed etiam quod aqua adhuc majori vi comprimat ipsum restim, utpote multò longiorem plumbo; & non multò graviorem ipsâ aquâ : qua pressione fiet ut plumbum fundo tenus subsidere non possit. Tertiò statuendum est aquam Oceani, licet fluxum nullum præ se ferat, numquam tamen quiescere, motus omnis expertem : quo fiet ut plumbum in mare dejectum, quamvis fundum rectà petere videatur, per fluxum tamen marinum abripiatur, & a plumbi jactore longius recedat : atque ita restis torquebitur in gyros : quæ ejus circumvolutio singulis secundis augebitur; ita prorsus, ut plumbum usque ad fundum pertingere non possit.

Humor cryſtallinus ſic aſſidebat membranæ corneæ, ut illic nonnihil extuberaret in gibbulum globiformem: quod mirum mihi videbatur; cum id in nullis ante piſcibus vel animalibus obſervaſſem.

Membranam corneam ad diametrum pollicis, & amplius, ab oculo reſecui: & partim ante exſiccatam, obliquâ inciſione, conſcidi in fruſtula: ut eo facilius numerum exiliorum membranularum invicem incumbentium, & Membranam corneam conſtituentium, oculo detegerem: comperique corneam ſaltem ex 16. vel 18. membranulis eſſe contextam.

Membranæ corneæ proximè ſubſtrata jacebat membrana nigra, omni luci prorſus impervia; niſi quod per foramen ovatum, quod humori cryſtallino præjacebat, lucem transmitteret: quæ obſervatio itidem inſolens mihi videbatur. Hoc ovatum foramen longitudine medium pollicem æquabat; latitudine quartæ pollicis parti aliquantùm cedebat.

Hæc obſervatio cogitationem mihi ſuggeſſit, num forte Balæna foramen iſtud ampliare poſſit atque coarctare; quo alio atque alio tempore vel longius videre vel acutius poſſit. Et talem dilatationis atque contractionis viciſſitudinem memini me advertiſſe in oculis Felis ſedentis.

Exinde aggreſſus ſum membranam, quæ fundum oculi conveſtiebat, exſcindere, ac Nervum opticum inveſtigare: quem nihilo majorem eſſe deprehendi quam nervum opticum Bovis. Sed iſtud mirum mihi accidit, quod dictæ membranæ, in compluribus imo facile 25 locis, adhæreſcerent arteriæ ner-

nervique; qui partem nervoſam, per quam nervus opticus trajicitur, ſubibant. Illorum nonnulli craſſitudine æquabant vulgares aciculas; quibus alii craſſitudine longè cedebant.

Et hæc quidem de oculo Balænæ dicenda occurrerunt: quod ſi talem oculum, Balænæ recenter exemtum, adipiſci daretur; non dubito quin indagationes noſtras longius perſequi, atque ita majorem ex iis voluptatem percipere poſſemus.

Ceterum magna cum obſervatione ſemper manebo

Prænobilis Domine,

Devinctiſſimus & addictiſſimus Tibi Famulus

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

P. S. *Complures elapſi ſunt anni poſtquam ego & Geometres* Spoor, *ſuum quisque quadrantem adhibentes, oculis dimenſi ſumus turrim novi Templi Delphenſis: & illam* 299. *pedes longam eſſe comperimus. Atque adeo profunditas aquæ, ubi prædicta Balæna incumbebat fundo, vigeſies-ſexies excedit altitudinem Turris.*

EPISTOLA. V.

*Quali figura instructi sint crines Muris. Videntur constare partibus circularibus; & desinunt in cuspidem. Crines nostri perinde teguntur cortice, atque rami Arborum. Idem affirmare licet de crinibus plerorumque Animalium; Cervis tamen & Alcibus exceptis. Exigui animalium crines caudici Populi arboris comparantur: & ex radicibus exsurgunt. Quædam illarum radicum crassitudine inter alias supereminent. Crines Muris non perinde glabri atque læves sunt, uti multorum animalium crines. Iidem, circa muris corpusculum, instructi sunt articulis sive nodis. Complures pili in extremitatibus suis sunt pellucidi. Pili non fruticando crescunt, more plantarum, sed propulsione. Pili Talpæ figurâ assimiles sunt pilis Muris. Etiam pili Muris * Pontici, Felis, Cuniculi, eorumdem pilorum imitantur figuram. Crassos Ursorum pilos interius percurrit linea nigra. Auctor advertit crines illos, secundum longitudinis ductum persectos, maximam partem oppletos esse globulis aëreis. Crassitudo pilorum pene media ex parte imputanda est prædictis aëreis globulis. Quomodo Ursi, ope eorumdem globulorum, super crines suos quasi fluitare possint. Unde color ille obscurior in pilis ursorum. Animalium pili compluribus constant tenuibus pilis. Crines non sunt interius obducti medullâ. Quidam pili, maximè porcini, fissurâ quadam vel rimâ dehiscunt. Pili obducuntur cortice, & interius ex pluribus exilibus pilis sunt contexti. Etiam crines corporis nostri interius notati sunt lineâ fuscâ vel subobscurâ. Linea illa in aliis*

* Ermyn.

crini-

crinibus obſcurior, atque nigrior, in aliis pallidior. Color ille fuſcus veriſimiliter originem ſuam debet cuidam exſiccatæ ſanguinis materiæ. Pilus Cervæ ope microſcopii delineatus. Examinatur pilus Alcis. Quonam potiſſimum modo examinari poſſint crines Felis atque Cuniculi.

Delphis 25. Martii 1713.

PRÆNOBILI DOMINO

Domino ADRIANO ab ASSENDELFT, *Senatori & Exſcabino Delphenſi.*

PRÆNOBILIS DOMINE.

CUm nuper carnem murinam ope microſcopii conſiderarem, quidam Muris pili obtulerunt ſe conſpectui meo; quos miratus ſum longè aliâ figurâ præditos eſſe quam pilos majorum Animalium. Nam prope cutim aliquantò craſſiores erant quam longius a cute; ubi figuram præferebant aliquantulùm planam; & paſſim conſtare videbantur ex partibus circularibus: quas, maximè ubi tenuiſſimi ſunt pili, facile judicaremus eſſe globulos perrotundos. Ubi verò pili figuram illam aliquantulum planam exuerant, mox craſſitudine augeſcebant: ſed paulò longius craſſitudo illa rurſum decreſcebat: ac tandem pili tam accuratè terminabantur in cuſpidem, quam res quam accuratiſſimè acuminata terminari poſſit. Quibus verò libebit hos murinos crines ope microſcopii contemplari, ii deligant crines,

 abdo-

abdomini muris adnatos: illi enim, cum haud æquè fuſci ſint quam crines in tergo vel alibi nati, figuram ſuam intuentibus liberalius oſtentant.

Dixi aliquando crines noſtros æquè obductos eſſe cortice, quam quemvis arboris ramum: & interiores atque oblongas crinium partes iterum ex interioribus oblongisque partibus componi. Quod quia non in humanis modo crinibus, ſed & in bovillis, equinis, ovillis, porcinisque deprehendi; idem de quibusvis animalibus exiſtimandum eſſe cenſui; Alcibus tamen atque Cervis, qui in frigidiore ſolo verſantur, exceptis.

Aliquando in ea opinione verſatus ſum, ſingulos quorumvis animalium pilos ſingulatim ex cute protrudi: verùm cum crines variorum animalium, quæ cutem admodum villoſam habent, veluti Urſi, Fibri, hirſutiorum Canum, Felium, imo ipſius Muris, oculis conſiderarem; adverti longiores crines admodum craſſos eſſe præ exilioribus longiores illos circumſiſtentibus: quod aptiſſimè comparavero cum caudice Populneo; quem multi ſtolones anniculi circumſiſtant.

Hos crinium faſciculos in ipſam uſque cutim proſecutus ſum: ubi facile octo, & alibi haud pauciores quam duodecim, radiculas numerare potui, tam prope ſibi adhærentes, ac ſi aliæ aliis adnatæ fuiſſent. Harum radicularum una, interdum & duæ, craſſitudine ceteris antecellebant; ex quibus craſſiores animantium pili exoriuntur. His faſciculis tres quatuorve alii adjacebant faſciculi, ſuis etiam radiculis infixi; quas haud aliter internoſcere poteram, quam

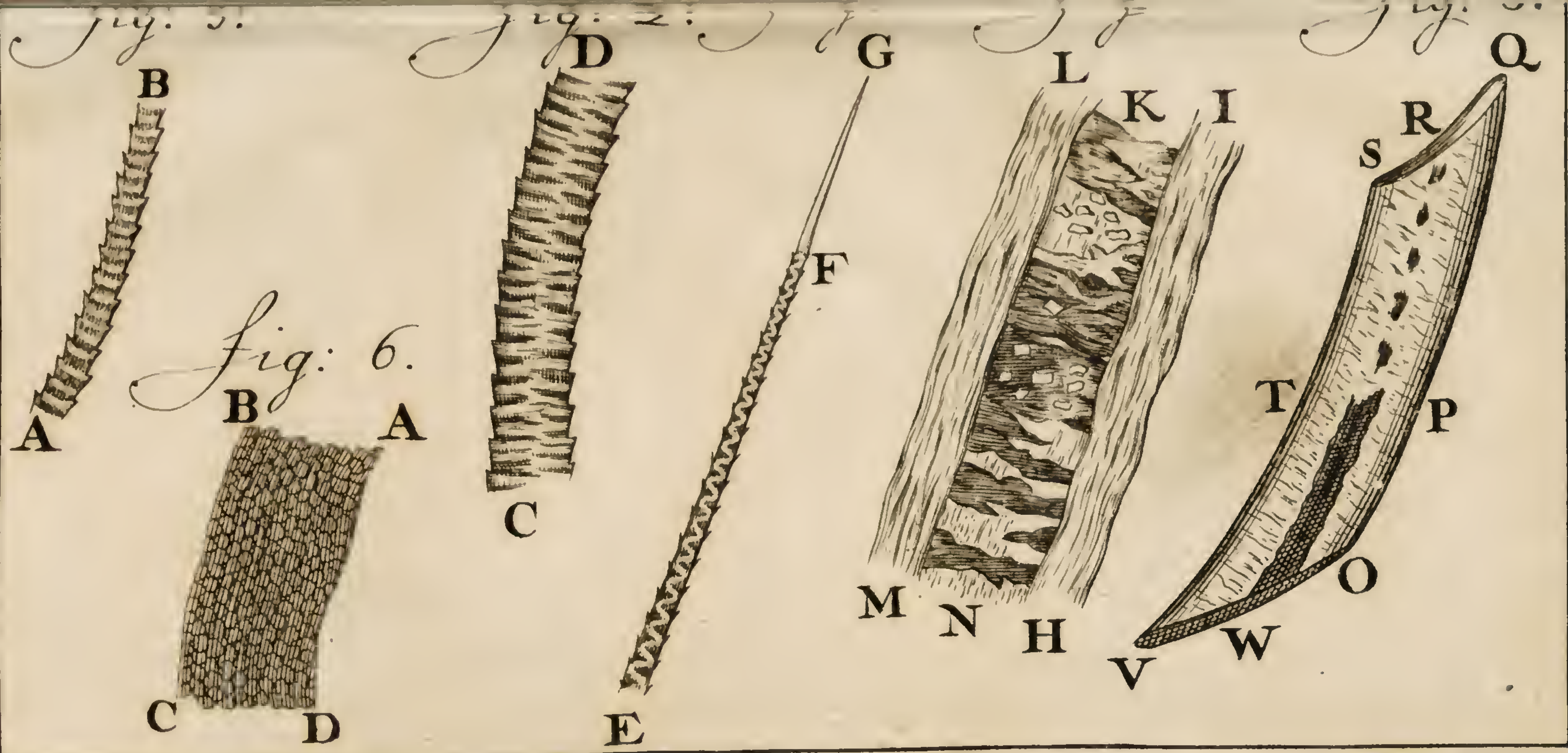
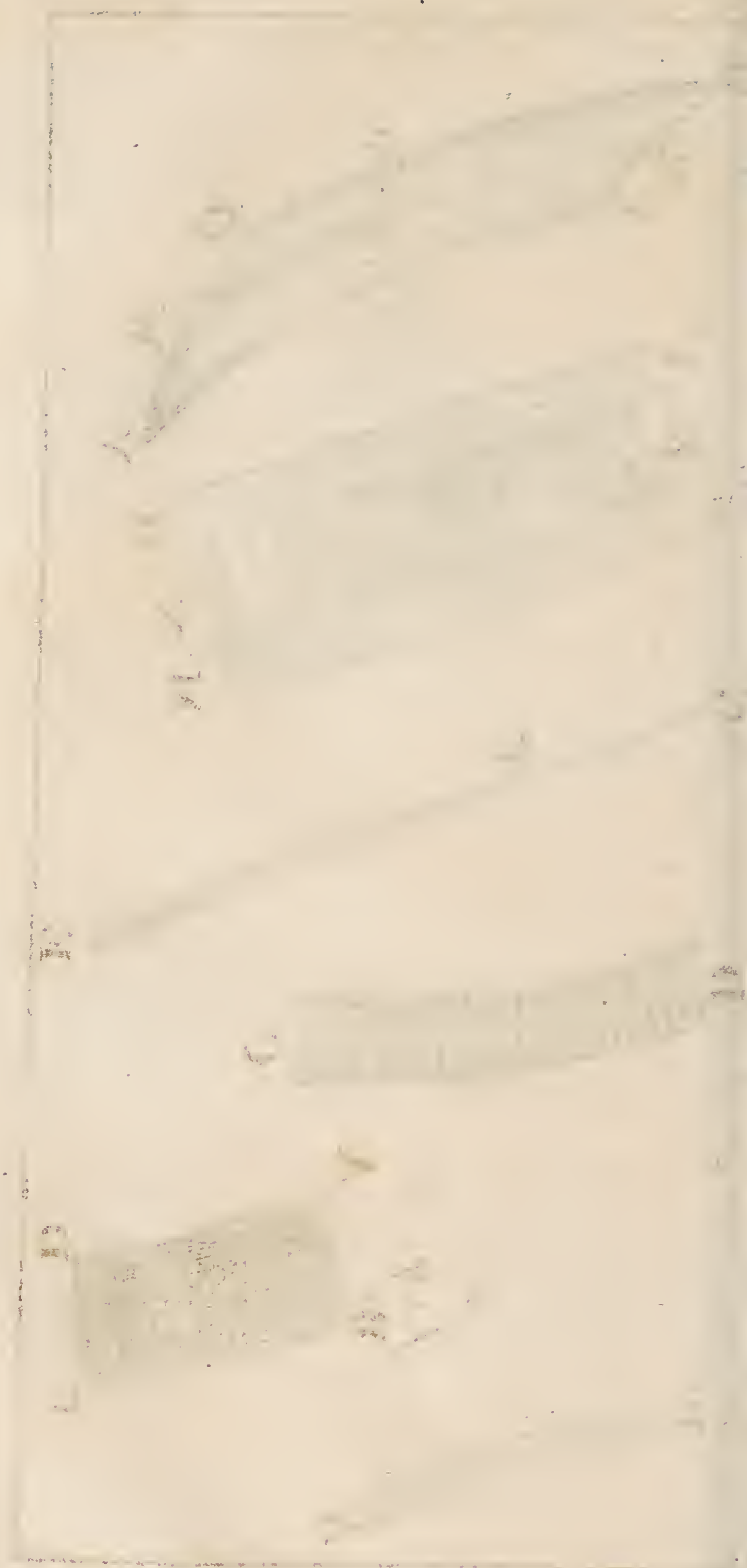


Fig: 6.
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
V
W



quam quod pertenui lineolâ discretæ viderentur. Quæque radicula saltem unum producebat crassiorem & longiorem pilum: atque ita unicus pilorum fasciculus, qui ex uno punctulo enasci videbatur, facile ex 25. exilioribus pilis constabat.

Cum verò crines murinos attentius contemplarer, non sine admiratione adverti eos non perinde glabros ac læves esse, uti complures quos examinaveram crines aliorum animalium; sed prope corpus compluribus nodulis præditos esse; ac si pertenuem conspiceremus ramulum subtilioris Buxi, foliolis suis prope corticem suum per putatoriam falcem orbatum. Exiguam crinis murini portionem eâ figura, quam proximè cutem habet, in Tabula prima curavi designari per A B. Dum vero partes illas nodosas sive nodos eousque visu prosequimur, ubi pili magis crassescunt, ex oculis elabuntur.

In tabula secunda, per C D, exigua eademque crassissima portio denotatur ejusdem pili.

Per E F G, in eadem tabula tertia, designatur pili extremitas in cuspidem desinens: ubi complures pili extremitatem habent translucentem; quod denotatur per F G: cum alii ad extremitatem usque nodulis sive articulis circularibus instructi esse videantur.

Ex permultis observationibus, quas tum in humani corporis tum in aliorum animalium crinibus institui, in eam sententiam veni, pilos non fruticando, quod plantæ faciunt, sed protrusione sive propulsione crescere: sic videlicet ut illa pars pili, quæ hodie cuti infigitur, cras ex cute foras emerserit.

Quid

Quid jam dicemus de crinibus Muris; & quomodo partium nodoſarum ſive nodorum, quos tabula prima per A B deſignat, productionem explicabimus?

A crine Muris converſus ſum ad crinem Talpæ; quem crini murino figurâ atque conformatione aſſimilem eſſe deprehendi.

Tum albicantes etiam crines Muris Pontici, item crines Felis atque Cuniculi, ope microſcopii conſideravi. Et quamvis illorum nonnulli magnitudine exſuperent crines murinos; horum tamen figuram atque formaturam proximè imitantur: hoc ſolo diſcrimine, quod nodos, in tabula prima delineatos, in illis non ita detexerim; quamquam etiam nodis ſui interſtinctos eſſe non ambigam.

Poſthæc me converti ad villoſam pellem animalis, quod * Putorius & aliis Ichtis dicitur, veſti meæ interiori intus aſſutam. Pili iſtius pellis, quamvis Murium noſtratium & Ponticorum crines longitudine multum excedant, illorum tamen animalium crinibus figurâ atque conformatione ſunt perſimiles: & partes nodoſæ ſive articuli, in tabula I. per A B deſignati, diſtinctius in iis apparebant quam in crinibus Muris.

Dehinc oculos reflexi ad craſſos ſpiſſosque pilos, qui pelles urſinas inveſtiunt: ad quod illas pelles, quæ ex regionibus Americanis advehuntur, utpote nigredinis expertes delegeram: & paſſim adverti per craſſiores illos pilos interius protendi lineam obſcuram; quod in noſtris etiam capillis non rarò obſervavi.

* Bonſem·

Cum

Cum hasce lineas in crinibus Ursinis passim conspicerem; nulla, quæ mihi satisfaceret, ratio talis nigritudinis occurrebat. Igitur, ut illam rationem quoquomodo investigarem, constitui, si quâ viâ possem, pilos Ursinos secundùm longitudinem dissecare. Tunc adverti crines illos, aliqua ex parte, oppletos esse globulis: quos judicavi esse globulos aëreos; & in prima sui conformatione humore quopiam distentos fuisse: sed humori in vapores dissipato successisse aërem; atque adeo globulos illos jam aëre turgidulos esse.

Globuli isti, in quibusdam crinibus, ferme dimidiam crinium ipsorum crassitudinem constituebant. Reliquæ crinium illorum partes, iisdem globulis turgentes, erant pertenues fibrillæ; vel, ut ita dicam, criniculi; ex quibus sibi invicem attextis crinis componitur.

Eosdem crines oculo perscrutatus sum in Ursis candidis, quos navitæ nostrates, dum Balænas captant, in mari vel glacie conficiunt. Sed istorum Ursorum pili prioribus crassitudine cedunt; quamquam illos etiam interius percurrat linea fusca.

Dum igitur videmus singulos crines tam multis turgescere globulis aëreis; an non licebit concludere quod Ursi, præ plerisque quadrupedibus, ad aliquot usque leucas, pabulandi ergo, possint se committere mari; cum propter aërem, singulis crinibus inclusum, iisdem crinibus quasi innatare possint? Præterea sic existimo, hosce globulos aëreos, cum primùm formarentur, non aëre sed quopiam humore repletos fuisse; sed postquam crines aliquanto

tempore aëri expositi fuissent, humorem ex iis exhalasse; in ejusque locum successisse aërem: verum cum non omnis materia sive humor, qui dictis globulis claudebatur, in vapores tenuari dissiparique potuerit; ex illa materiâ, quam exhalatio reliquam fecit, in compluribus crinium locis ortum esse colorem, intuentibus obscurum.

Exiguum frustulum pili, ex Urso Americano evulsi, & secundùm longitudinem per me dissecti, ope microscopii delineari curavi.

Igitur per HIKLMN, in tabula 4, exigua denotatur particula pili, quem ex cute Ursi Americani evulsum, secundùm longitudinis ductum persecui.

Per HI & LM designantur pertenues, ut ita dicam, criniculi; qui certo numero sibi connexi atque attexti, complurium animalium crinem componunt.

Per NK interiores crinium Ursinorum partes denotantur: tum nigrorum, quos extimus gignit Septemtrio; tum gilvorum quos Muscovia nobis transmittit.

Quoties apud me sermo instituitur de nostris pilis, passim mihi inculcatur illos interius cavos esse. Quin alii addunt pilos nostros intus instructos esse medullâ: quod ego refutare soleo.

Antehac dixi crines a me persectos esse, qui fissurâ quapiam, rimâve, dehiscebant; quod imprimis frequentiusque a me observatum est in crinibus porcinis. Explicavi etiam qua ratione illæ sive rimæ sive fissuræ, per crinium scilicet exsiccationem, producantur. Tum & addidi, crines æquè contectos esse cortice quam Arbores; eosdemque interius

rius ex permultis atque perexiguis componi criniculis : & nisi ex pluribus criniculis constarent; non illud, quod in iis experimur, robur habituros esse.

Quandoque etiam in crinibus humani corporis, & plerumque in crinium ipsorum meditullio, deprehendi lineam fuscam. Et jam denuo complures pilos, mento meo abrasos, per microscopium contemplatus sum; & in illorum nonnullis lineam fuscam adverti; at non rectà protensam; sed exiguis curvaturis inæqualiter flexuosam. Hanc fuscam lineam, cum illam in pilis attentiùs considerarem, adverti constare partibus tam minutulis atque tenuibus, ut etiam per microscopium inspectæ visum pene effugiant. Cum igitur viderem per quosdam perexiguos pilos, quorum alii a quinque, alii a quatuor, alii etiam a tribus diebus ex cute protrusi fuerant, protendi lineam furvam, sed crinium plerosque ubilibet pellucidos esse, nullâque nigritudine fuscari; quosdam verò alios in perparva tantummodò parte fœdari colore fusco; in reliquis partibus translucidos; denique nonnullos exiguo tantum puncto obscurari; dubitare cœpi an non fuscus ille crinium color originem trahat ex materia quapiam sanguinis exsiccata.

Ut Lectori distinctiorem ingererem notionem lineæ furvæ, crines quosdam percurrentis; pilum quempiam, a tribus quantùm conjiciebam diebus ex cute protrusum, delineari curavi; & in tabula 5. denotari per O P Q R S T V W: ubi per Q R S, & V W O, ambæ designantur incisiones per cul-

tellum factæ. Sed a W usque ad P, vel etiam ad usque T, protenditur obſcurior illa linea, veluti ſe in quibusdam crinibus conſpectui offert; quamvis in aliis crinibus minus conſpicua. Sed inter B & T P exhibentur exiguæ illæ maculæ coloris fuſci; quæ itidem in quibusdam pilis conſpiciuntur.

Poſthæc in manus meas inciderunt pili quidam Cervini; quorum perexiguam particulam, ob ſingularem eorum figuram, in tabula 6. curavi deſignari per A B C D. Notandum autem eſt, cum hæc tabula ſexta, itemque proximè ſuperior, æri inciderentur, adhibitum fuiſſe microſcopium quod objectorum magnitudinem minus intendebat.

Etiam crines Alcis, ut probè memini, a compluribus annis per microſcopium viſu examinavi. Crines illi, quamvis aliquantò craſſiores, ejusdem tamem erant configurationis. Interius verò conſtabant membranulis; quas in prima earum conformatione putem oppletas fuiſſe materia quapiam fluida; ſed hanc ipſam materiam fluidam, poſtquam crines aliquanto tempore aëri expoſiti fuiſſent, abiiſſe in vapores.

Aliorum etiam animalium crines oculis perluſtravi; ſed quas in iis obſervationes feceram, in adverſaria non retuli. Si verò modum, quo v. g. Felis vel Cuniculi crines generantur, liberet perquirere; exiguam cutis partem novaculâ radi pilisque nudari curarem: & pilos denuo excreſcentes quartodecimo quoque die rurſus curarem abradi; abraſosque identidem per microſcopium examinarem. Et hac quidem methodo, uti quidem perſuaſum

ſuaſum habeo, quanta craſſitudinis ac tenuitatis mutatio certo tempore crinibus accidere ſoleat, poſſet inveſtigari. Finem facio maneoque, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

Proſecutio EPISTOLÆ QUINTÆ,

25. Martii 1713. perſcriptæ ad Prænobilem Dominum ADRIANUM ab ASSENDELFT, *Senatorem & Exſcabinum Delphenſem.*

Ex penniformi parte, quæ Pſittaci cuti inſedit, duo ſtipites ſive caudices oriuntur. Ex utroque ſtipite rurſus alii egrediuntur ramuli: & ex illis ramulis enaſcuntur partes plumeæ. Partes illæ plumeæ nodis abundant. Oloris plumeæ partes examinatæ. Inter plumeas Olorum ac Pſittacorum partes quid interſit. Illæ partes plumeæ ſunt variis inſignitæ nodis ſive articulis. Cuinam uſui tanta nodorum multitudo ſubſerviat. Idem de nodoſis partibus Arundinis ſtraminisque cenſendum eſt. Villus ſive lana Agni non nati examinatur. Illa articulorum frequentia neceſſaria eſt in crinibus Murinis, ut pars crinium inferior ſuſtentare poſſit ſuperiorem.

NOn potui cogitando modum aſſequi, quo crines murini proceſſu temporis magis atque magis grandeſcunt. Verum cum nuper, ope microſcopii, attentius conſiderarem perſubtiles partes plumeas, quæ alitum cuti infixæ ſunt; & quas Pſittacus meus hac anni tempeſtate e corpore evellere,

inque cavea sua deponere solet; non sine admiratione adverti ex una penniformi parte, quæ cuti insederat, & circiter quatuor menti mei pilos crassitudine exæquabat, duos exoriri stipites, sic ut uterque stipes permultis fruticesceret ramulis; & singuli ramuli amplius ducentas partes plumeas, oblongas atque pertenues, producerent. Partibus illis plumeis tam multi inerant nodi, sive articuli, ut eorum numerum persequi non possem; & numerando passim aberrarem. Adhæc ex utrovis partium plumearum latere, apto compositoque ordine, progerminabant partes aliæ, oblongæ atque pertenues; quæ, promiscuè numeratæ, amplius 50 nodulis erant instructæ. Atque hi noduli haud longius ab invicem distabant, quam quanta est diametros capilli humani.

Hasce plumeas partes, sive plumulas, etiam examinavi in Olore sive Cycno; & conformatione convenire deprehendi cum plumis Psittaci; hoc uno discrimine, quod tenues illæ Psittaci partes prioribus longitudine cedant.

Cum hasce pertenues partes, & numerosam illam articulorum vim, mecum examinarem; sic statui, conformationem illam omnino necessariam fuisse; ut tenues illæ oblongæque partes firmitudinem aliquam induerent, & quasi protenderentur in lineam rectam. Tum & illud memoriæ recurrebat, quod a duobus circiter annis de nodis Arundinis Straminisque conscripseram: scilicet Stramen, nisi talibus articulis instructum, non satis firmitudinis habiturum esse ut fructum suum ferat: cum & Stramen & Arundo vasis destituantur horizontalibus.

Etenim

Etenim in hiſce regionibus vaſa horizontalia debent omnem firmitatem atque robur conciliare Arboribus. In Regionibus verò propiore Sole calentibus, ubi plures Arbores, v. g. Buxus & Arbor Coccifera, horizontalium vaſorum expertes ſunt; talium vaſorum abſentiam compenſari arbitror per crebras Arborum articulationes: quam articulorum frequentiam obſervavi in Picea Campodienſi.

Jam in manus mihi traditur coriolum album Agni non nati, quod in Anglia dicitur apparatum.

Cum villum ſive lanam hujus corioli per microſcopium examinarem; adverti ſingulos pilos, cum primùm in conſpectum veniunt, in pertenuem & acutam cuſpidem, uti exiſtimaveram, terminari.

Iſtam obſervationem Murinis & aliis iſtius generis crinibus aptavi; ſic mecum diſſertans. Cum crines primùm cutem perforarunt, ob alimenti paucitatem quod illis tum parcè advehitur, lentè craſſeſcunt. Poſtquam craſſitudine aliquantum aucti fuerunt, alimento rurſus parcius allabente, iterum illis craſſitudo decreſcit.

Quod ſi Murini & alii iſtius generis crines, dum tenuiores evadunt, nullis firmarentur articulis; crines cuti proximi, & tenuitate ſua illic debiles, partem crinium ſuperiorem ſuſtentare non poſſent; ſed ſub pondere fatiſcentes curvarentur. Maneat ergo, dictam nodorum ſive articulorum frequentiam crinibus prope cutem perneceſſariam eſſe: atque ita ſatisfactum eſt curioſitati meæ. Finem facio, enz.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. VI.

Carneæ partes ossis claviculæ in vacca crassitudine nihil differunt a carneis partibus infimæ costæ. Quamobrem partes carneæ crassiores esse videantur. Fibrillæ carneæ pedum Murinorum aliquantò tenuiores sunt carneis fibrillis Balænæ. Fibrillæ carneæ pedum Murinorum omnes amiciuntur membranulâ. Singulæ dictarum fibrillarum iterum ex aliis contexuntur fibrillis. Prædictis membranulis continentur partes adiposæ, sed admodum exiguæ. Quæque fibrilla carnea non obtegitur membranula simplici Quomodo fibrillæ carneæ membranulis, ceu reti quopiam, contineantur. Caro junioris Ovis, sive Agni Zelandici, examinata. Fibrillæ carneæ istiusmodi Ovis crassitudine non excedunt fibrillas Muris. Caro Porci ad examen revocata. Carneæ Porci fibrillæ itidem membranulis inter se connexis circumvolvuntur. Neque hæ fibrillæ tantillo crassiores sunt fibrillis Muris. Eædem fibrillæ fibrillas aliorum animalium mollitie antecellunt. Examinatur Caro Bovis Danici. Carneæ Bovis Danici fibrillæ aliorum quadrupedum fibrillas crassitudine excedere videntur. Undenam causa majoris istius crassitudinis possit accersi. Fibrillæ istæ contraxisse se possunt per incisionem abdominis. Quare contractiones istæ frequentiores sint circa abdomen. Caro Bovis Danici, costis spuriis adjacens, subtilioris est texturæ quam Caro musculi glutæi. Triginta Murum millia pondere non æquiparant unicum Bovem; tamen carneæ Bovis atque Muris fibrillæ parum inter se crassitudine differunt. Ingens earumdem fibrillarum tenuitas. Quanta sit tenuitas membranularum retiformium. Tenues illæ membranulæ texturâ conveniunt cum vesica Bovilla.

Delphis 29. Martii 1713.

PRÆNOBILI GRAVISSIMOQUE DOMINO

Domino ANTONIO HEINSIO, *Ordinum Hollandiæ Syndico-Consiliario, &c.*

PRÆNOBILIS ATQUE GRAVISSIME DOMINE.

QUamquam pro comperto haberem omnium quadrupedum carnem ex fibrillis contextam esse; constitui tamen variorum animalium carnes ope microscopii examinare.

Igitur ex carne prægrandis pinguisque Vaccæ frustulum resecui circa os scapulæ, ubi ferebant carnem partibus constare crassioribus. Ex eadem carne aliud frustum resecui circa costam infimam: ut frustum frusto conferens, explorarem utrum partes carneæ inter se crassitudine differrent. Verùm nullam crassitudinis differentiam observare potui; quamvis, si nudum oculum ad examinandam carnem adhibeamus, judicaturi simus eam, quæ ossi scapulæ assidet, aliâ crassiorem esse. Sed hujus isthæc est ratio, quod fibrillæ carneæ circa os scapulæ majori numero sibi adjaceant: quæ fibrillæ, quia membranulâ circumamiciuntur, musculum constituunt; cum singulas fibrillas, communi membranâ tectas, sua præterea membranula convestiat. Atque ita fiet ut inexperti id quod verè musculus est, fibrillam esse existiment; & hoc præjudicio imbuti

buti sententiam ferant de subtilitate vel crassitudine carnis.

Cæterùm duobus Muribus, quos ad manus habebam, præcidi pedes posteriores: tum quod musculos illic crassiores esse judicarem; tum quod pedes illos aptiores censerem ad perscrutandas partes carneas. Et, quantùm quidem judicabam, carneæ Muris istius fibrillæ fibrillis carneis prioris, de qua dixi, Balænæ crassitudine nonnihil cedebant.

Carnem pedum murinorum, ubi crassissima erat, compluries dissecui: & cum musculi per plures atque diversiores vias, quam quis facile credat, illic evagarentur; nullam incisionem perficiebam, quin fibrillas quasdam carneas, tam juxta longitudinis ductum quam transversim, perscinderem. Et tandem non sine voluptate deprehendi singulas fibrillas carneas circumvolutas esse membranulâ. Præterea percipiebam singulas fibrillas iterum ex aliis fibrillis compositas esse: & membranulis, fibrillas carneas permeantibus, variis in locis, insidere particulas adiposas, magno numero sibi aggestas. Verùm particulæ istæ adiposæ admodum erant exiguæ præ partibus adiposis, quas in aliis carnibus observavi.

Non est cogitandum singulas fibrillas carneas peculiari simplicique amiciri membranulâ: sed hæc fibrillarum investitio sic est effingenda in animo nostro, veluti si nudis oculis spectaremus reticulum quoddam expansum: tum verò fingamus reticulum esse membranulas; & quovis reticuli foramine contineri fibrillam carneam: unde fit ut musculi carnei omnino atque perfectè inter se connectantur.

Ante-

Antehac rogatus ſum, ſi quid novi detegerem, ne unâ obſervatione contentus eſſem; ſed obſervationes meas in pluribus animalibus iterarem.

Igitur obſervationes meas proſecutus ſum in carne cujusdam Ovis; quæ cenſebatur nondum primum ætatis annum explevisſe; quæque vocari ſolet Agnus Zelandicus. Nam genus hoc ovium naturâ eſt puſillius; & in ſtabulo ſaginatum, macelloque illatum, nonniſi triginta vel quadraginta libras pendet; cum aliud ovium genus circiter octoginta libras pendere ſoleat.

Hanc ergo carnem examinans, primò percepi membranulas fibrillis carneis circumjectas: item obſervabam ſingulas fibrillas carneas iterum ex aliis conſtare fibrillis.

Ceterum quasdam fibrillas, carnem ovillam componentes, item fibrillas Muris, tam recta quam transverſim perſectas, eidem objeci microſcopio: & judicavi fibrillas Muris craſſitudine ſaltem pares eſſe fibrillis Ovis. Deinde comperi muſculos in pede ovillo parili modo diſperſos eſſe, veluti in pede murino.

Deinde, ut obſervationibus faciendis inſiſterem, adhibui fruſtum carnis Porcinæ; qui Porcus ſeptimum circiter menſem vivendo attigerat. Carnem hanc per microſcopium contemplatus, non aliter ex viſu judicare potui, quam fibrillas carneas itidem amiciri membranulis inter ſe connexis; & easdem fibrillas nihilo craſſiores eſſe fibrillis murinis. Cum verò fibrillarum illarum extremitates inſpicerentur, fibrillæ porcinæ multo facilius dignoſci poterant

quam eæ quas in aliis carnibus obſervavi fibrillæ.

At has fibrillas molliores eſſe comperi quam fibrillas aliarum carnium : neque tam facile ab invicem divelli. An iſtud hinc oriatur, quod hæcce caro permultis ſit obſita partibus adipoſis, haud equidem compertum habeo.

Cum frequenter audiviſſem carnem Bovis Danici inſigniter laudari præ carne Boum Vaccarumque noſtratium; quoniam ſcilicet partes ejus carneæ dicuntur multo ſubtilioris eſſe texturæ; fruſtum carnis reſecui ex parte lumbari Bovis Danici bene obeſi; qui non modo totam æſtatem degerat in paſcuis; ſed præterea per tres omnino menſes in ſtabulo ſaginatus erat.

Fruſtum iſtud exſcideram ex ea parte carnis, quæ verſus Bovis abdomen protendebatur. Et fibrillas hujus carnis craſſiores eſſe judicavi quam fibrillas carneas quorumvis quadrupedum. Sed & easdem fibrillas in plures flexus atque curvaturas contractas deprehendi, quàm in ullis umquam carnibus adverteram. Quæ animadverſio ſuſpicionem mihi ingeſſit, num hæ fibrillæ per ſectionem abdominis ita ſeſe contraxiſſent, ut craſſitudinem ſolitâ majorem adſciverint. Adhæc pro certo habendum eſt, illas partium carnearum contractiones circà abdomen quam alibi frequentiores eſſe: nam viſcera poſſunt eſſe differta multo cibo; quod ſine partium carnearum extenſione fieri non poteſt. Et hæc extenſio major erit atque violentior; ſi vacca fætum brevi naſciturum utero geſtet.

Poſt-

Posthinc converti me ad examinandam particulam illius carnis, quæ costis spuriis inferius assidet; & fibrillas ejusdem carnis subtilioris esse texturæ deprehendi, quam fibrillas carnis Murinæ. Quod verò ad membranulas pertinet, continuatâ serie inter se connexas, quibus singulæ fibrillæ coërcebantur; illæ figurâ persimiles erant aliis membranis.

Exinde ponderavi alterum Murem, priori Muri magnitudine propemodum parem; quem tredecim Anglicis, adhibito Aurificum pondere, pendère deprehendi.

Quærebam ex homine perito rei pecuariæ quot pondo Bovem ante dictum, dum viveret, pependisse censeret: ille judicabat Bovem illum plusquam mille ducentas, minus quam mille trecentas libras pependisse. Quo dato, verè dicemus triginta Murum millia pondere non æquiparare unicum Bovem. Attamen carneæ Bovis Murisque fibrillæ parum inter se crassitudine differunt: imò Murinæ Bovillas crassitudine aliquantulùm antecellere videntur.

Quò verò Lector exactius intelligat quanta sit prædictarum fibrillarum tenuitas; varios pilos, mento meo abrasos, una cum iisdem fibrillis, objeci microscopio: ac judicavi quosdam pilos novies, alios qui crassiores erant, sexdecies crassiores esse fibrillis carneis.

Dum igitur tantam fibrillarum tenuitatem attendimus; dum oculos advertimus ad singularem tenuitatem exiliorum fibrillarum, ex quibus carnea fibrilla contexitur: dum cogitationem convertimus ad incredibilem tenuitatem atque exilitatem particula-

rum, membranulas retiformes componentium; quarum quidem particularum tantùm nonnullæ ope microſcopii ſunt conſpicuæ, reliquis numquam in conſpectum proditurìs, fieri non poteſt quin admiratione defixi hæreamus. Perſuaſiſſimum enim habemus dictas membranulas conformatione texturâque perſimiles eſſe Bovis vel alterius animalis veſicæ; quam veſicam, arte anatomicâ quam accuratiſſimè ſectam, dum per microſcopium contemplamur, partium ejus exilitatem non poſſumus non admirari.

Hiſce experimentis circa carneas quadrupedum fibrillas abſolutis, cogitationes converti ad fibrillas Avium: ſtatueramque perquirere, carneæ Anſeris fibrillæ quantum craſſitudine differant a fibrillis Paſſeris vel * Fringillæ. Sed cum hoc anno nulli Anſeres ſylveſtres in foro noſtro venales proſtiterint, quorum tamen permagnam copiam ſuppeditaverat annus proximè elapſus, coactus ſum hanc obſervationem omittere. Porro magna cum obſervantia manebo

Prænobilis, Graviſſimeque Domine,

Obſequentiſſimus Tibi Famulus

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

* Vink.

EPISTOLA.

EPISTOLA. VII.

Mirabilis textura Animalculorum, in theca quadam hospitantium, quæ annexa est lenti aquatili. Organa motoria talis animalculi ad examen revocata. Quî prædicta Animalcula thecas suas amplificent. Observationes in organum rotarium atque denticulatum, quod ab istis Animalculis circumagitur. Incredibilis pernicitas motus, qui ab eodem organo in aqua cietur. Per illam motionem permultæ particulæ ad Animalculum tale advehuntur; earumque complures rejiciuntur. Quædam advectarum particularum alimoniam Animalculo præstant. Animalcula, quæ locum mutare non possunt, debent ope talis organi alimentum quærere. Quomodo dicta Animalcula, circulum sive gyrum efficiendo, ingentem in aqua motionem excitent. Caudam suam extendendo atque contrahendo novam sibi aquam, ac proinde novum alimentum, comparant. De aliis Animalculis, Lenti aquatili sive palustri adhærescentibus; quæ priora Animalcula, in Theca hospitantia, magnitudine exsuperant. Posteriora etiam gyrantur in circulum, ut novum sibi alimentum parent. Organum istud rotarium atque denticulatum omnino necessarium est, ut ingens ille motus cieatur in aqua. Membranula subviridis, vivario innatans, differta erat pusillis Animalculis: quibus quædam paulo majora permiscebantur. Omnibus illis Animalculis permultæ inerant particulæ aëreæ. Quomodo istiusmodi Animalcula in dentes nostros, inque molarium dentium cavitates, subrepere possint. Carneæ Bovis, Balænæ, Murisque Fibrillæ, licet sexdecies sint tenuiores quam crassior pilus menti humani, singulæ tamen convestiuntur membranulis.

Delphis 28. *Junii* 1713.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini eſt, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

IN epiſtola, quam quartâ Novembris 1704. ad Vos conſcripſi, diſſerui de admiranda fabrica cujusdam Animalculi, hoſpitantis in theca: & hanc thecam, quæ in eadem epiſtola deſignatur per tabulam primam, lenti aquatili ſive paluſtri adhæreſcere ſignificavi.

Quotiescumque iſtiusmodi Animalcula vel ipſe contemplatus ſum, vel aliis contemplanda propoſui, numquam ſpectatione tam admirandæ fabricæ ſatiari potuimus: eo magis, quod neque cauſam tam incredibilis pernicitatis explicare poſſemus; neque ſatis caperemus quò talis motio conduceret. Quoties enim in quocumque animali partem aliquam motari videmus; perſuaſum habemus partem illam non eſſe fruſtra conditam; ſed tali corpori neceſſariam eſſe. Sequitur ergo talem machinam rotariam utilem eſſe prædicti Animalculi corpuſculo; etſi cujusnam uſus ſit, excogitare nequeamus.

Nuper, ſcilicet ſub finem Julii & principium Auguſti, ex aqua domum meam præterfluente, & civitatem noſtram leni fluxu perlabente, partem Lentis Aquatilis hauriri & ad me deferri curavi: eò tantum, ut jucundo perfruerer ſpectaculo, tum præ-

prædictorum Animalculorum, quæ cum plurimis varii generis Animalculis innexa erant radiculis Lentis Aquaticæ; tum aliorum, quæ super ipsam Lentem discurrebant.

Inter complura Animalcula in quoddam illorum genus incidi; cujus thecula, in altera extremitate, aliquantulum crassior erat pilo capitis humani. Eadem porrò thecula ex perparvis constabat rotundisque globulis, qui admodum facile poterant dignosci.

Cum ejusmodi Animalculum aliquamdiu, & ad lassitudinem usque, fixis oculis contuitus essem; complures & continuatis vicibus adverti, quoties Animalculum istud corpusculum suum e theca evolvebat, & rotatam denticulatamque machinam in gyrum circumvertebat, toties ex perspicuo quodam sive pellucido loco in conspectum prodire particulam quamdam rotundam; & adeo parvam ut, nisi contentissimè advigilaretur, inobservabilis esset. Præterea adverti hanc eamdem particulam, mole paulatim augescentem, rapidissimè rotari circum suum axem, & loco suo constanter inhærere; usque dum Animalculum magnâ corpusculi sui parte regressum esset in thecam. Tum enim Animalculum eam, quam dixi, rotundam gyratamque particulam locabat in margine thecæ seu pyxidis suæ; atque ita theca ipsa globulo uno auctior excreverat. Et cum globulum suum prima vice v. g. locasset in margine thecæ orientali, alios subinde globulos locabat in margine meridionali, occidentali atque septemtrionali: quo fiebat ut thecula paulatim augeretur in orbem.

Atque hinc iterum patet naturalem Animalculi qualitatem, ordinatamque fabricam, a suprema illa divinaque Sapientia proficisci.

Porrò mentem attentè defixeram in circumrotationem prædictæ machinæ rotariæ: advertebamque ab eadem machina incredibilem motus vim cieri in aqua: quo pernicissimo motu plurimæ perexiles particulæ, quæ solo microscopio spectabiles erant, propellebantur versus Animalculum, aliæque ab eo repellebantur. Illarum aliquæ, cum ad machinam continua rotatione circumactam appulissent, ab Animalculo rapiebantur in escam: aliæ, illuc allapsæ, ocyssimè refugiebant & quasi repellebantur. Quibus animadversis conclusi, particulas quasi rejectaneas non accommodum fuisse alimentum Animalculi.

Ex hac observatione tutò inferemus talia Animalcula, quæ locum in aqua mutare nequeunt, etiam escam sibi quærere non posse: quod tamen fit ab aliis Animalibus, quæ motu prædita, ex uno loco in alium, quoties libet, transgrediuntur.

Igitur has Bestiolas, & generatim omnes quæ vel caudam irretitæ, vel quovis alio pacto retentatæ, locum mutare non possunt, necesse est talibus machinamentis instructas esse, ut motum in aquis ciere possint. Quo motu fit, ut materiam quampiam, aquis innatantem, pro alimento incrementoque suo, & pro sepimento corporis sui, adipiscantur.

Animalcula, quæ vel oblongiori caudâ vel alia corporis sui parte cuipiam materiæ implicita vel irre-

irretita ſunt, quemadmodum plurima ſic irretita deprehendimus in radiculis Lentis aquatilis; non tantum extremitates corporis ſui in orbem complicant; atque ita, pro corpuſculorum ſuorum parvitate, magnum in aquis motum excitant: ſed & caudam velociſſimo motu contrahere poſſunt; quo fit, ut dictam caudam eadem pernicitate exſerentes, circumfluam aquam rapidiſſimè repellant; atque ita recentibus aquis inſtructa, novam illic eſcam conquirere poſſint.

Poſtea quasdam, ſed pauciores, obſervavi Beſtiolas, brevi compactoque inſtructas corpuſculo, ſed beſtiolis thecarum incolis longe majores; quæ itidem per poſteriorem ſive caudiformem partem adhæreſcebant radiculis Lentis paluſtris: & quamvis locum mutare poſſent; tamen & ipſæ, in parte corporis anteriori, ſe circumvertebant in orbem: quam circumactionem eò tantum ſpectare judicabam, ut nutrimentum accommodum ad illas adveheretur.

Antehac ipſe ex me aliquoties quæſivi, quonam ſpectare poſſit machina illa rotata ac denticulata, cum machinis rotatis denticulatisque Horologii apprimè conveniens. Sed ſi attentiùs rem examinemus, certò ſtatuemus fabricam illam omnino neceſſariam eſſe, ut ingens motus cieatur in aqua. Rota enim, ſi æqua planaque foret, modicam in aqua motionem excitaret; cum modò ſinguli dentes, ex orbili vel circuitu rotæ eminentes, motum augeant; agitationemque multo majorem efficiant, quam efficere poſſet circuitus rotæ non denticulatus.

Quæ cum ita ſint, iterum arcanas proprietates, & incredibilem ordinatiſſimamque fabricam, percipimus in animalculis tam parvis, ut oculos noſtros microſcopio non armatos effugiant.

Sub initium Auguſti fui in quodam horto, in quo vivarium erat benè piſcoſum. Vivarii iſtius aquæ paſſim innatabat pellicula ſive membranula quædam pertenuis atque ſubviridis; cum nullam præterea herbam in vivario adverterem. Iſtud ideo præcipuè mirabar, quod anterioribus annis aquam vivarii apprimè limpidam vidiſſem; quodque foſſa, quæ recentem ſemper aquam vivario ſuppeditat, perinde limpida & illimis eſſet. Tum a nonnemine monebar, quo tempore pluit, pelliculam iſtam diſſipari.

Igitur aliquantum a conſortio ſeceſſi: & regulâ ligneâ tetigi ſuperficiem aquæ. Deinde guttulam iſtius aquæ impoſui ſcypho vitreo viridi: cumque guttulam illam ope microſcopii contuerer; tam immanem in ea multitudinem percepi exiguorum animalculorum, quæ oculum, etiam microſcopio armatum, pene fallebant; ut nemo, niſi quis ipſe viderit, narranti ſit habiturus fidem. Præterea complura alia, variique generis, animalcula vidi; prioribus aliquanto majora; quibus permulti, iique minutiſſimi, intermiſcebantur globuli aërei.

Paucis poſt diebus rogavi, ut aliquantum aquæ ex eodem vivario deferretur ad ædes meas; quò dictam obſervationem novâ diligentiâ iterarem; ſed nihil novi, præter ea quæ modo narrata ſunt, comperire potui: & paulo poſt adverti, nullos globulos

los aëreos, qui oculis dignosci possent, animalculis admixtos esse.

Dum igitur scyphi vitrei, sive cervisiarii sive vinarii, in tali vivario eluuntur; quis sciat quot animalcula scyphis illis adhærescant: quorum certè aliqua in os bibentium subrepere poterunt. Quod cum ita sit, vana est interrogatio qua ratione animalcula, quæ per materiam dentibus nostris adnascentem, ipsisqus molarium cavitatibus inspersam, diffusa esse a compluribus annis asserui, illuc deferri possint.

Et hæc quidem sunt, Prænobiles Domini, quæ ante aliquot annos in adversaria rejecta, a paucis diebus in manus meas inciderunt.

Et pro ea libertate, quam apud vos mihi arrogo, hac occasione certiores vos facio quod vicesimâ secundâ Septembris, anno 1711, per epistolam gratias vobis egerim de misso mihi exemplari *Actorum Philosophicorum*: & quod per eamdem occasionem vobis miserim observationes meas super blattâ casearià. *

Tum quod primâ Martii, anno 1712, ad Vos miserim observationes meas super carne Balænæ.

Item duodecimâ Aprilis, anno 1712, observationes meas de cute Elephanti, per particulas vel lamellas defluente.

Denique 10. Julii, anno 1713, observationes meas super Mutilo.

Cum verò ad quatuor illas epistolas nil responsi acceperim, suspicatus sum Regiam Societatem feriari.

* De Myt.

Non possum tamen quin vobis significem, Prænobiles Domini, quod ab aliquanto tempore compererim carneas Balænæ, Bovis, imò & Muris fibrillas, etsi sextodecuplo tenuiores sint crassiore pilo menti mei, singulas tamen circumamiciri membranulis; ita ut partes carneæ se invicem minimè contingant.

Hasce meas Observationes etiam misi ad Prænobilem Dominum *Antonium Heinsium*, Syndicum Consiliarium Hollandiæ, qui observationes atque experimenta mea permagni æstimare solet. Finiam; atque interea me inscribam, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. VIII.

*De modo quo oculi Cancri agunt in acetum. Unde oculi Cancri proveniant. Num ex cortice Cancri * sive Astaci Fluviatilis decidant. Particula chelarum igne candefacta, & scypho aquario indita, in innumerabilis dividitur particulas salinas. Aliæ observationes in easdem salinas particulas. Incredibilis multitudo globulorum aëreorum, ex prædicto cortice prorumpentium. Postquam aqueus humor aceti magnam partem abiisset in vapores, quædam restiterunt particulæ concretæ. Verisimile est concretas illas particulas nihil aliud esse, quam ipsissimum aceti Chelarumque salem. Aceto, in quo prædictam chelarum particulam macerari curaveram, nonnisi parum acidi admixtum erat. Aceto deprompto, incredibilis in scypho restitit multitudo particularum salinarum. Particularum illarum pelluciditas atque splendor. Figura particularum salinarum, quæ ex chela Cancri prodierant. Istæ particulæ in humore quodam aqueo quasi liquescere videbantur. Sed humor ille nihil erat præter mucosas viscosasque aceti reliquias. Utrum Cancri sive Astaci fluviales quotannis corticem mutent. Totum certè corticem non mutant. Membrana, quæ chelas Cancri intus convestit, microscopio objecta. Ex ea membranula de ætate Cancri judicari potest; perinde, uti ex Arborum cortice de illarum ætate statuere possumus. Chela, quæ in aceto diu macerata fuerat, examini subjecta. Ea compluribus distinguitur circulis orbicis. Pori in prædicta membranula detecti. Permultæ res easdem habent accretionis regulas. Explicatur quânam operandi ratione oculi Cancri acetum*

* Kreeft.

acore

*acore exspolient. Oculi Cancri, super carbonem candentem candefacti, & aquæ impositi. Observationes in particulas salinas, ex ejusmodi oculis Cancri productas: item in caput Cancri, sive Astaci fluviatilis. Cortex Astacorum marinorum sive * Caraborum examinatus. Chelæ Caraborum peræquè obtundunt acidum aceti, atque chelæ & oculi Cancrorum. Fibrilla piscosa ex chela Carabi exempta atque examinata. Fibrillarum illarum summa tenuitas: eædem fibrillæ variis rugis asperantur. Utrum singulæ Astacorum fluviatilium atque marinorum fibrillæ etiam obtegantur membranulis. Auctor membranulas illas perspicuè observavit in Cancris. Sanguis Caraborum sæpe conspectus.*

Delphis 30. *Junii* 1713.

PRÆNOBILI GRAVISSIMOQUE DOMINO

Domino ANTONIO HEINSIO, *Ordinum Hollandiæ Syndico-Consiliario, &c.*

PRÆNOBILIS DOMINE.

COmpluries illas Cancrorum partes, quas oculos Cancri vocare solent, quæque multiplicem usum in medicina præstant, locavi in Aceto: ut quo pacto in Acetum agant ope microscopii, si qua ratione possem, investigarem.

Oculis Cancrorum, ut utamur nomine vulgato, nulla est similitudo cum oculis. Et cum nonnemi- nem,

* Krabbe.

nem, qui oculos Cancrorum venales habet, de illorum materia interrogaſſem; nihil reſponſi accepi, quam illos ſibi e civitate Gedanenſi mitti. Alius, eàdem ratione interrogatus, hoc tantum docere me potuit, oculos Cancrorum prope Gedanum a pueris conquiri ad crepidinem maris.

Hinc ſubiit me cogitatio num forte ſint excrementa, ſummo Cancrorum cortici adnaſcentia: & num certo quodam ſtatoque tempore ex Cancrorum corticibus delabantur. Verum in iis Cancris, quos ego tractavi exploravique, id numquam animadverti.

Quod ſi res ita ſe haberet, ſuſpicabar corticem Cancrorum ad eaſdem prorſus operationes valiturum eſſe, ad quas valent Cancrorum oculi.

Ut in ſalia fixa, quibus inſtructæ ſunt Cancrorum chelæ, pro modulo meo inquirerem; particulam ex cortice chelarum, circiter ad magnitudinem unguis humani, collocavi in carbone candefacto; tantamque vim ignis admovi, ut particula ſive fruſtulum chelæ prorſus albeſceret atque excandeſceret. Deinde chelam ſic candefactam demiſi in ſcyphum vitreum; in quem cochlear unum aquæ pluvialis, prorſus limpidæ, ante infuderam.

In hujus aquæ ſuperficie ilicò quædam concrevit pellicula: in qua, præter globulos quoſdam aëreos, & nonnullas perexiguas partes quæ ſe a cortice Cancri ſecreverant, nihil omnino oculis occurrebat. Quoddam verò corticis fragmen, quod in aquam demiſeram, in tam exiguas ſeceſſit particulas, ut calcem albam exteriori formâ referret. Verum poſteaquam

eadem aqua, cùm eo quem dixi cortice, per 24 horas immota constitisset; in ejus superficie sal quidam concretus jacebat; quem aliquoties per microscopium contemplatus sum. Sed nullam in particulis salinis figuram observare potui: tum quod sibi nimis implexæ implicitæque forent; tum quod nimis essent exiguæ.

Compluries aliquantum aquæ desub ipsa superficie recepi: & scyphis vitreis bene mundatis impositum sinebam vanescere in vapores; quò clarius atque distinctius particulas salinas conspicerem. Illæ verò tam inenarrabili multitudine confertæ jacebant, & tam erant exiguæ, ut numerus ille ac atque parvitas sermone explicari non possit.

Postquam eadem aqua per nonnullos dies constitisset in scypho vitreo, permagna particularum salinarum vis circum latera scyphi concreverat; quæ plantas figurâ referebant.

Igitur denuo duo fragmina de majori chela decocti Cancri, quæ simul juncta longitudine integrum pollicem, latitudine circiter quadrantem pollicis æquabant, imposui tubo vitreo. Huic tubo, qui calamo scriptorio duplo amplior erat, longitudine verò quinque circiter pollices adæquabat, tantum infudi aceti vinarii, ut unius tantùm latitudo digiti ad plenitudinem deesset.

Ex hisce chelæ fragmentis tanta erupit multitudo globulorum aëreorum, ut id nemini, nisi qui ipse conspiciat, persuaderi possit. Sed neque brevis fuit ista proruptio; verùm integras perduravit horas duodecim: sic tamen ut posterioribus horis multùm

tum languesceret. Posthæc sic inclinavi tubum, ut in altera extremitate ad duos circiter digitos altior jaceret: hoc scilicet proposito, ut quando globulorum actio operatioque conquievisset, salinæ aceti particulæ congelascerent; vitreoque scypho passim adhærescentes, distinctius sese spectandas offerrent: qua methodo oculos Cancrorum ante examinaveram.

Sed ea, quam dixi, fragminum sive potius globulorum aëreorum operatio tanto adhuc tempore perduravit in tubo; ut per ingentem producti aëris copiam facile tertia pars aceti ex scypho facesserit.

Quo tempore globuli aërei producebantur, aliquoties ex medio circiter tubo recepi nonnihil aceti. Istius aceti permultas guttulas, capite aciculæ haud majores, locavi in scyphis vitreis ante mundatis.

Postquam humor aqueus ex dictis aceti particulis magnam partem exhalatus esset, quod residuum erat per microscopium examinavi: & incredibilem percepi multitudinem particularum perexiguarum atque concretarum; quas salinas aceti particulas esse non dubitavi. Sed nullam in iis figuram deprehendere potui: partim ob summam earum exilitatem; partim quoniam acetum, cum in vapores rarescеret, materiam quamdam mucosam atque viscosam reliquerat; quæ salinas particulas obtegens atque involvens, earum conspectum intuentibus eripiebat.

Postquam ea, quæ dixi, fragmina chelæ, per 48. & amplius horas, in aceto macerata fuissent; acetum ipsum gustavi; in quo acoris admodum parum,

& tantum amaroris quantum acoris gustu deprehendi.

Tum fragmina chelæ ab aceto liberavi, ut concreta salia oculis observarem: vidique incredibilem vim particularum salinarum, in scypho residuarum. Et singulis ferè particulis peculiares erant & ab aliis discretæ figuræ. Adhæc pelluciditate certabant cum crystallo: & quoties latus planum oculis objiciebatur, eximio splendore rutilabant; aversis lateribus tum quamdam obscuritatem præ se ferentibus. Brevi, si ingens exiguorum adamantum copia congesta jaceret, non aliam formam intuentium oculis ingererent, quam ab hisce concretis aceti salibus ingerebatur.

Complures illarum particularum quatuor latera præferebant: primò quidem duo longiora; deinde in extremitatibus duo breviora. Tum in angulum acutum, sive mucronem, desinebant: figurâque consimiles erant exiguis arenulis, quas in pulvere aurario, ex Guinea advecto, aliquando observavi.

Postquam salia sic concreta per aliquot dies restitissent in tubo vitreo; sic se offerebant obtutui nostro, tamquam si in humorem quemdam aqueum colliquescerent. Quod quia in animum meum inducere non poteram; tubum, ut veritatem indagarem, adimplevi aqua. Quam cum paulo post effudissem, acutos salium angulos nihilo obscurius, quam ante, conspexi: ita ut prorsus statuerem illum, quem observaveram, humorem nihil aliud esse quam mucosam illam viscosamque materiam; sive aceti in vapores abeuntis reliquias.

Qui-

Quidam ex Zelandia Vir ſpectabilis mihi affirmavit Cancros quotannis mutare corticem; quod mihi haud credibile videtur. Satis enim intelligere non poſſum qua ratione Chelæ, & ſequentes Cancrorum artus, mutari poſſint: neceſſe enim eſſet partes piſculentas, easque bene craſſas, quæ chelis continentur, per ipſas chelæ anguſtias ad primum articulum luctari. Deinde, quod minus adhuc poſſibile, per planam illam latamque partem oſſeam, quæ majores chelas in medio diſcriminat, eſſet aperienda via.

Sed quod reliquum corpus, tum pars illa quæ caput Cancri vocatur, deinde organa corpori ſubjecta quæ pedes appellantur, annuâ mutatione in Cancris rejuveneſcant, facilius conceſſerim. Pars Cancri anterior Caput vocari ſolet: cum caput nonniſi perexigua partis iſtius ſit portio: & quod partis iſtius reliquum eſt, a ventriculo, hepate, & in femellis ab ovario occupetur.

Ceterum ex chelis cujusdam Cancri, qui vulgaris erat magnitudinis, ætatem ejusdem Cancri inveſtigare tentavi: ſed aliquas tantum partes, craſſitudine auctas, invenire potui. Cum vero chelas interius membranâ tectas eſſe viderem; membranam illam, pluribus in locis a chelis divulſam, oppoſui microſcopio: illamque quibusdam in locis quatuor-decies, alibi duodecies duplicatam eſſe judicavi.

Quo obſervato Cancrum illum ſaltem ad duodecimum ætatis annum vivendo perveniſſe cenſui: perinde uti in Arborum corticibus obſervamus, no-

vellam quotannis cuticulam ſive corticulam Arboribus adnaſci.

Poſtea duo chelæ fragmina, quanto dixi tempore in aceto macerata, cum partes jam emollitæ eſſent, ope novaculæ in partes quam potui tenuiſſimas diſſecui. & obſervavi chelas orbiculatim permultis ambiri rotundis circulis; quorum craſſitudo, quantum ex viſu diſcernere poteram, quadruplò minor erat craſſitudine capilli humani. Tum iterum ad Cancri ætatem ex circulis illis examinandam animum adjeci; & rurſus illi ſaltem duodecimum ætatis annum attribui.

Cum circulares illas partes, partiumque gyros, ex animi ſententia orbiculatim perluſtraſſem; easdem ſecundùm longitudinis ductum perſecui, ut poros ex dicta membranula ad exteriora chelarum porrectos examinarem: tales enim poros ex illa membranula extrorſum patere non dubitabam; quippe neceſſarios ut ſuccus nutritius, eo delatus, in præduram illam ſubſtantiam convertatur. Neque fefellit eventus: nam poros illos, ſive perexigua vaſcula, quorum incredibilem puſillitatem nemo facile animo effinxerit, tandem detexi.

Rurſus hic videmus, permultas res easdem habere accretionis regulas: & quemadmodum in Arboribus, non modo quotannis, ſed & ſingulis diebus, dum Arborum accretio viget, ea accretio per perpendicularia atque horiſontalia vaſa perficitur; conſimili modo, in corticibus Cancrorum, accretionem per duplex vaſculorum genus perfici.

Quod

Quod ſi qui hujus ætatis Philoſophi explicaturi ſint ; quânam ratione per oculos Cancri infringatur acor aceti ; cauſam cum Antiquis non imputant occultæ qualitati : multo minus cauſam ſibi latere profitentur : ſed hac ratione ſententiam ſuam ediſſerere ſolent : Partes, quæ ex Cancrorum oculis tranſierunt in acetum, acutas cuſpidatasque aceti partes circumplectuntur : quo fit ut partes illæ ſic circumſeſſæ talem irritationem in lingua excitare non poſſint, qualem acidi nomine intelligere ſolemus. Quibus ita propoſitis, quaſi rem egregiè explicaverint, reſponſioni ſuæ acquieſcunt : cum tamen exiſtimem, imo pro certo habeam, ſalem ex oculis & chelis Cancrorum per macerationem extractum miſceri conjugarique cum ſalinis particulis aceti : illis vero particulis per hanc commixtionem congelatis atque concretis, acetum acore ſuo exui. Eâdem ratione acidum concreſcere ſtatuo, quod ventriculis humanis ineſſe dicitur.

Dehinc quatuor oculos Cancri, vulgari magnitudine, impoſui carboni ligneo ; tantamque vim ignis admovi, ut æſtu excandeſcerent. Tum ita excandefactos demiſi in tantum aquæ, quantum medio cochleari capi poteſt : quando prædicti oculi quaſi in calcem ſunt reſoluti. Poſtquam hæc aqua, cum impoſitis Cancrorum oculis, per triduum immota ſtetiſſet ; vidi ſalinas particulas, ſpiſſius quam ipſe expectaveram concretas, aquæ ſuperius innatare : cum enim ſal Chelarum, de quo ante dicebam, per concretionem maximam partem circum affixus eſſet ſcypho vitreo ; ſalinæ oculorum particulæ

culæ admodum raræ ſcypho adhæreſcebant. In hoc verò ſale, qui in aquæ ſuperficie concreverat, nihil ſingulare agnoſcere potui; niſi quod quædam ejus cuſpides exterius eminerent; pelluciditate certantes cum cryſtallo: quæ cuſpides, ſive anguli, aliquantùm acutiores erant angulo recto; cum partes eſſent triangulæ.

Cum quasdam ſalinas particulas ex aqua exemiſſem, quasdam etiam verſus fundum detruſiſſem; poſt ſpatium unius horæ adverti aquam iterum tenui obduci pellicula: ipſumque ſalem comperi biduo triduove craſſitudine auctum fuiſſe.

Quidam Vir ſpectabilis ex vicina Provincia, cui haſce obſervationes referebam, aſſerebat chelas Cancrorum idem præſtare quod eorum oculos; ſed aliquantum inefficacius: cui repoſui, ſi id mihi præcognitum fuiſſet, nihil me laboraturum fuiſſe in examinandis Cancrorum chelis.

Poſthæc duos iterum Cancros nactus ſum: dumque eam partem, quam caput appellant, examinarem, & ad corticis tenuitatem attenderem, ſtatui Cancros illos corticem mutaſſe. Deinde tenuem membranulam, quæ corticem interius amiciebat corticique adhæreſcebat, ab eo ſeparavi. Hanc membranam ita ſeparatam, & ope microſcopii examinatam, judicavi ſexdecies duplicatam eſſe; id eſt ſedecim ejus lamellas alteras alteris incumbere. Et quamvis hic Cancer magnitudine cederet ſuperiori; non abſurdè tamen colligeremus illum ad decimum ſextum ætatis annum vivendo perveniſſe. Cum verò ſingulas membranulas attentius perluſtrarem; com-

peri

peri quamlibet membranulam ex geminis membranulis ſibi incumbentibus, & ſatis arctè conjunctis, compoſitam eſſe: quibus geminatis membranulis quamdam materiam interjectam fuiſſe conjiciebam.

Poſtmodo conſiderationem meam converti ad corticem Aſtacorum marinorum, ſive Caraborum: & perquirere ſtatui an non eamdem operationem exſerturus eſſet in Acetum, quam vel Chelæ vel oculi Cancrorum in illud exſeruerant.

Igitur nactus ſum Aſtacum marinum, ſive Carabum; cujus cortex, quà diametros ejus longiſſimè protendebatur, ſeptem pollices longitudine æquabat.

Poſtquam igitur fragmen chelæ impoſuiſſem aceto vinario; ilico haud minorem adverti agitationem atque motionem globulorum aëreorum, qui ex fragminibus chelæ produci videbantur, quam circa Cancrorum oculos umquam obſervaſſem. Ipſi etiam ſales conſimili modo concreverant, uti in Cancrorum oculis atque Chelis accidiſſe narravi.

Porro piſculentas Caraborum fibrillas, quas chelis exemeram, quam potui accuratiſſimè diviſi: quo facto ſæpius non ſine quadam animi voluptate contemplatus ſum multiplices plicas ſive corrugationes ſingularum fibrillarum; quæ fibrillæ paſſim ordinatiſſimâ ſerie, aptiſſimèque diſpoſitæ, porrigebantur. Harum fibrillarum non nullas tam tenues eſſe adverti; ut centuplo, & amplius, tenuiores eſſent pilo menti mei. Et tamen eaſdem in illis corrugationes, quas in majoribus perceperam, diſtinctiſſimè conſpicatus ſum: unde concludebam, haſce tenuiſſimas

L fibrillas

fibrillas majorum fibrarum partes fuisse; quas ab illis, dum fibrillas sejungerem, avulserim. Atque hinc & illud inferre licet, singulas Caraborum pisculentas fibrillas itidem ex compluribus oblongis tenuissimisque filamentis, sive partibus, contextas esse.

Hoc eodem anno 1713. iterum Astacos fluviatiles accepi ex Zelandia; quod mihi perjucundum accidit; non quidem ob gratum jucundumque saporem; sed quod liberet pisculentas Cancrorum partes rursus objicere Microscopio; scrutarique num singulæ fibrillæ itidem obvolvantur membranulis (quas in pisculentis Caraborum partibus percipere non potui) veluti partes carneas membranis obvolutas videmus. At licet fibrillas illas diligenter ab invicem sejungerem; quæ, etiam siccatæ, facile sexto-decuplo tenuiores sunt crassiore pilo menti humani; non ita tamen ex animi sententia membranulas illas fibrillarum involutrices detexi in Cancris, uti sæpius ante detexeram in majoribus Asellis: quamquam aliqua fibrillarum involucra, veluti quosdam venarum ramulos per fibrillas pisculentas circumvagantia, pluribus in locis distinctè agnoscerem. Sed post exsiccationem fibrillæ transversim dissectæ, quoniam siccescendo contractæ atque inter se contortæ fuerant, non bene dignosci poterant. Ubi vero nonnihil ab invicem recesserant, passim agnosci potuere membranulæ; quæ tum dilacerari & hinc atque hinc retrahi solent.

Demum tamen die sexto, postquam in examinandis Cancri fibrillis solertiam meam multifariam exer-

exercuissem, tandem deprehendi illas etiam circumvestiri membranulis; & etiamnum inter membranulas suas protendi; atque omni ex parte per easdem membranulas disparari. Imo haud obscuriùs agnovi eas membranulas quam membranulas, quas pisculentis Aselli majoris partibus interjectas esse aliquando videram.

Et quemadmodum compluria animalcula viva in Terra versantur, quæ Prisci verisimiliter ideo insecta sive animalcula exsanguia vocaverunt, quod nullum sanguinem existere crederent nisi rubentem; sic Carabi etiam atque Cancri ob eamdem rationem insectorum sive exsanguium animalculorum nomen acceperint. Sanguinem Caraborum sæpius contemplatus sum; salinasque particulas in eo percepi; verùm quid illic observaverim non adnotavi. Finem faciam, magnaque cum observatione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. IX.

Salvia visu examinata. Rotundi globuli, in foliis Salviæ eminentes. Foliis Salviæ denso ordine insident particulæ quædam capillares. An eadem Folia Araneis, sive Aranearum telis, obsita sint. Prædictos particularum capillarium globulos Kircherus *existimavit esse telas Aranearum. Per folia Salviæ, inter colliculos quos fossulæ quædam efficiunt, nonnullæ porriguntur venulæ. Venis illis complures incubant particulæ nigræ atque perexiguæ. Particulæ illæ, sive Apices nigri, verisimiliter oriuntur ex fumo officinarum cervisiariarum. Incredibilis partium oleosarum copia Salviam obsidet oblinitque. An in Salvia atque Fœniculo delitescat vermiculus, qui mortem adferre potest. Nulla omnino planta vermem vel erucam progenerat.* Kircherus, *in* Mundo suo Subterraneo, *quædam falsa pro veris venditat. Ex folio, arbore, radice, nullum produci potest animalculum vivens. Sed quædam Animalcula possunt illic ova vel fœtus suos deponere. Talis fœtus, vel Animalculum recens natum, in folium, vel in ipsum fructum, insinuare se potest, &c.* Kircherus *carpitur. Observationes in Vermiculum, in caseo hospitantem. Ova, ex talis Vermiculi corpusculo exemta, repente siccescunt atque evanescunt. Secus, si Vermiculus ova sua ipse enitatur. Ex pilo, qui in corpusculo talis Vermiculi crevit, facile centum minores exoriuntur pili. Num animalia virulenta fructus vel folia veneno inficere possint. Bufo atque Rana virus suum plantis aspergunt. Humor Ranarum, oculis inspersus, magnum dolorem excitat. Canis quidam, qui Bufones ac*

Ranas

Ranas morsu confecerat, ore spumabat. Bufones atque Ranæ virus suum non evomunt, nisi lacessiti. Idem de ceteris animalibus virosis asseritur. Animalia res illas, quæ ad eorum conservationem conducunt, ingeneratâ quâdam solertiâ tutantur. Fallitur Kircherus, *asserens nulla existere Animalia volantia, quæ volantia Animalia producant. Muscæ in Tiliarum, Cerasorum, Ribesiorum, Prunorum, & aliarum Arborum foliis vivos enituntur fœtus. Qua ratione Muscæ, quas matres vivas enituntur, increscant, alas acquirant; &c. Ejuscemodi Muscæ, in prædictis Arboribus natæ, non unius sunt generis; minimè tamen ex iis Arboribus producuntur. In Arboribus illis locantur, ut alimentum suum illic conquirant.*

Novæ observationes in Salviam. Salvia quæ extra urbem culta fuerat, non erat obsita materiâ nigrâ. At contra extremitates particularum capillarium multò crebrioribus ornabantur globulis; quos Auctor putavit esse vascula oleosa. Singula filamenta capillaria tribus geniculis instructa. Cur Arundo atque Stramen geniculis sive articulis firmentur. Omnes plantulæ minores, quæ in cauliculum assurgunt, talibus firmantur geniculis sive nodis. Quævis Arbor, in terris nostratibus crescens, instructa est horizontalibus vasis. Secus fit in Arbore Coccifera, ac Buxo: quæ pro horizontalibus vasis complures habent articulos. Albedo, quæ in Salvia exsiccata cernitur, sunt ipsæ partes capillares, pelluciditate sua candicantes. Partes capillares Theæ Bojanæ geniculis carent. De Thea Bojana candicante.

Delphis 24. Octobris 1713.

DOCTISSIMO NOMINATISSIMOQUE DOMINO

Domino ANTONIO CINK, *Philosophiæ apud Grudios Professori*; *&c.*

DOminus *Gerardus van Loon*, J. U. D. mihi misit excerptum ex quadam Epistola vestrâ, sequentis argumenti:

„ Legi hodie quod *Kircherus* suo microscopio de„ prehenderit in foliis Salviæ illotis aliquam insi„ dere telam, similem Araneorum telæ; & telam „ illam confici a parvis bestiolis; quas in iisdem „ foliolis conspexit. Hoc autem ideò narrat *Kirche*„ *rus*, ut explicet id, quod aliquando contigisse „ affirmat; nempe, quod ii, qui folia Salviæ illo„ ta comederant, quasi accepto veneno perierint. „ Rogo ut hac super re consulas Dominum *Leeuwen*„ *hoek*; rogitesque ut folia Salviæ exquisitissimis „ suis microscopiis examinare dignetur. „ Ad quod, pro ea libertate quam apud vos mihi arrogo, sic rescribo:

QUantùm ad Salviam pertinet, illam compluribus abhinc annis aliquoties speculatus sum; ac passim judicavi illius foliis exiguos rotundosque insidere globulos: nec umquam vel animalcula vel ani-

animalculorum ova, etiam adhibito microſcopio, in Salvia percipere potui.

Jam denuo mihi Salviam comparavi; tum viridantem; tum aliam quæ, quia folia ejus exterius flavent, Salviæ verſicoloris nomen obtinuit. Hanc Salviam iterum ope microſcopii contemplatus ſum; ſed nonniſi perpaucos illorum globulorum, quos modo deſcripſi, in ea percepi. Ipſa vero Salviæ folia plurimis obſidebantur particulis capillaribus, nudos oculos ſua exilitate fallentibus. Imo hæ particulæ tam denſè confertimque Salviam obſidebant; ut nullus in foliis locus ad latitudinem capilli intervacaret; qui capillaribus illis particulis non aſperaretur. Illas vero partes non videor aptiori nomine, quam capillarium, appellare poſſe; cum, perinde atque animalium crines, terminentur in peracutam cuſpidem.

Haſce capillares partes, quæ coſtulis foliorum inhæreſcunt, ſæpius oculis examinavi: advertique quædam illarum filamenta, in ipſis ſuis extremitatibus, rotundis ſive orbiculatis ornari globulis: qui globuli, per microſcopium examinati, nihilo majores apparent quam arenulæ, nudo oculo & ſine microſcopio conſpectæ. Iſtas partes capillares *Kircherus* veriſimiliter credidit aranearum eſſe telas.

Cum verò folia Salviæ in averſa parte foſſulis quibusdam ſubſidant; hinc fit ut pars foliorum ſuperior in quosdam aſſurgat colliculos. Inter hos colliculos porriguntur foliorum venulæ: quibus venulis plurimæ incubabant particulæ nigræ, eæque exiliſſimæ; aliæ tamen aliis majores. Has particu-

las

las nigras nihil aliud fuiſſe putem quam fumum carbonum; quem ventus orientalis ab officinis cerviſiariis, vulgò braxatoriis, ad Salviam iſtam devexerit: nec umquam tantillum veſtigium detexi viventis animalculi, foliis iſtis exterius immorantis. Quod ſiqua animalcula, licet millies centies millies minora craſſiore arenulâ, iisdem foliis inſediſſent, ope microſcopii conſpicua mihi fuiſſent. Verum in unicum Salviæ folium tanta vis olei extruditur; quantam nemo, niſi expertus, credere poſſit: adeo ut nullum Salviæ folium digitis contingamus, quin incredibilis partium oleoſarum copia digitis noſtris allinatur.

Affirmat præterea *Kircherus* Salviam atque Fœniculum eſſe herbas perſalubres. Attamen iis innaſci Vermiculum; qui imprudenter eſtus graviſſima ſymptomata, imo mortem ipſam, inferre poteſt.

Tum & illud aſſerit, imo expertum ſe loqui jactitat, nullam omnino plantam exiſtere, quæ non vermiculum vel erucam producat.

Cogor hic vicem *Kircheri* dolere, quod *Mundum Subterraneum* deſcribens, tam multa falſò chartis illeverit.

Et hæc ejus Aſſertio, quod ex Plantarum Fructuumque corruptione viva producantur animalia, tam altas radices egit in vulgo, ut extirpari vix poſſit.

Quod ad me ſpectat; hæc mihi fixa immotaque ſedet opinio, ex nullo folio, nulla Arbore, nulla Radice, productum eſſe, vel umquam productum iri, Animal vivens motuque præditum. Quamvis

Ani-

Animalculum quodpiam ova vel fœtus ſuos in folio fructuve poſſit deponere : & talis fœtus, vel Animalculum ovo excluſum, in ipſum folium fructumve inſinuare ſe poſſit, & alimoniam incrementumque ſuum illic invenire.

Receptiſſimum eſt inter Philoſophos axioma, ex nihilo nihil produci poſſe : quod & ipſe procul dubio ſenſit *Kircherus*. Quod ſi veritati conſonum eſt ; quo demum pacto creatura, motus expers, aliam creaturam, motus ſive vitæ participem, producere poterit?

Si *Kircherus* inſtructus fuiſſet bono microſcopio; eoque in diſſecandis animalculis, etiam iis quæ exiguitate ſua viſum pene effugiunt, rite uti potuiſſet; certò tam multas falſitates orbi non obtruſiſſet.

Quidam Patriæ noſtræ ſcriptor *Kirchero* cognomen ſcripturientis imponit: ego illum credulum temerariumque *Kircherum* appellare malim.

Certè quoties exigua Animalcula anatomicè diſſecamus; ad admirabilem illam tum exteriorum tum interiorum partium fabricam obſtupeſcimus.

Convertamus ſolùm oculos ad perexiguum illum vermiculum, Caſei * incolam; qui oculos microſcopio non armatos parvitate ſuâ pene fallit. Hunc vermiculum non tantum videmus coire, ovaque ſua in lucem edere : ſed ipſa etiam ova, ſi ejus corpuſculo eximantur, repente exſiccata deperire : contra, eadem ova, ſi ab ipſo Animalculo edita fuerint, corticibus tum perfectis, non reſolvi in vapores; verum poſt aliquot dies fœtum ex iis excludi.

M Nonne

* De Myt: la Mite.

Nonne necesse est nos admiratione percelli dum videmus quemvis pilum, qui ejus corpusculo insitus hæret, facile centum aliis, quamvis minoribus, fruticescere pilis: pari fere modo, quo ramulum vepris in complures spinas luxuriari videmus?

Quod vero Animalia virosa fructibus foliisque venenum suum adspergere dicantur, id saltem neque Scorpioni, neque venenoso illi serpenti, quem *Cascavelam* & * *Tangedor* Lusitani appellant, neque Araneæ, neque Millepedæ Indicæ convenire video: quia, quantum ego quidem capio, non lædunt, venenum animalibus afflando; quod ex aculeis suis ejaculari non possunt: sed virus suum, dum aculeum carni infigunt, in vulneratam partem insinuando. Solus cum Rana Bufo potest plantas veneno suo inficere: neque semel observavi ista animalcula, dum lacesserentur, aquam quamdam continuo ductu e posterioribus ejaculari: & hanc eamdem aquam mordacissimâ quadam acredine noxiam esse. Hoc imprimis expertus est vir quidam conditionis civicæ; qui ad piscandos Lucios solebat adhibere juniores Ranulas. Cum hic forte Ranulam aptaret hamo, Rana repente alterum ejus oculum modico persperfit humore; qui illum ingenti cruciabilique dolore fatigavit.

Sæpius vidi canem quemdam insolitæ magnitudinis, qui avidissimè insectabatur captabatque mures; captosque, neque commansos, devorabat. Pari aviditate Ranas sectabatur & Bufones; quos morsu necatos abjiciebat. Sed tunc spumâ totum illi diffluebat os: quod humori attribuendum puto, quo

* Ratel-Slang.

Ranæ

Ranæ os ejus perfuderint. Cum verò in Bufonem incideret, rabie agitari videbatur, ſic caput violentiſſimâ agitatione conquaſſabat; ſic ingens ſpumæ copia ex ore defluebat. Solebat autem Bufones, priusquam illos morſu conficeret, ſæpius ex ore abjicere, abjectosque identidem ore reſumere.

Hunc viroſum humorem, quantum ego quidem exiſtimo, Ranæ ac Bufones non facile ſpargunt aut ejaculantur, niſi laceſſiti. Idem de quibuscumque venenatis animalibus ſtatuo; quibus naturâ ingeneratum eſt, quæ ad eorum defenſionem ſpectant, providè cuſtodire. Sic Scorpiones aculeum caudæ ſuæ infixum inter currendum, ne quid incommodi accipiat, in gyrum complicant.

Hæc ſolertia, aliæque facultates perinde ingeneratæ, nequaquam ſponte ſua, nedum ex putredine, produci poſſunt. Sed ſtatuendum eſt eas facultates Animalibus, Rerum initio creatis, jam tum ingeneratas fuiſſe; cumque Animalia, alia ex aliis, perpetuâ naſcendi ſerie producerentur, in producta Animalia cum infuſa vita tranſiiſſe; neque ab eo, quod dixi, rerum exordio nova umquam Animalia produci. Ut verbo dicam, totam eorum fabricam, omnemque ingeneratam vim, ſoli Deo univerſitatis opifici attribuendam eſſe decerno.

Præterea affirmat *Kircherus*, nulla exiſtere Animalia volatilia, quæ Animal vitâ præditum in lucem edant: ſed & hic a veritate aberrat. Si enim exiguas muſcas, quæ Tiliarum, Ceraſorum, Ribeſiorum, Prunorum, Avellanarum, folia numeroſo agmine pererrant, oculis & animo obſervaſſet; per-

ſpicuè vidiſſet, viventes ex iis pullos enaſci. Sed cum muſcæ domeſticæ, dum ex involucro ſuo excluduntur, juſtam perfectamque corporis magnitudinem habeant; aliæ contra, quas matres ſuæ vivas pariunt, alarum naſcuntur expertes. Dum autem adoleſcunt, quædam alarum rudimenta initio protuberant: quæ cum ipſis muſcis ad perfectam magnitudinem ſenſim excreſcunt. Omnes hæ muſcæ, per illa quæ dixi folia oberrantes, ad femellarum ſexum pertinent; vividosque pullos pariunt: cum animalia pennata paſſim enitantur ova.

Eædem Muſcæ generibus differunt; neque, ſi rectè memini, in foliis Pyri Malive umquam a me ſunt obſervatæ.

Ceterum non nego in multis Arboribus, earumque foliis, varii generis Erucas pennataque animalia hoſpitari: ſed adeo ex iis non progignuntur, ut maximam partem excludantur ex ovis, vel ſaltem viventes ex animalculis ſui generis enaſcantur. Neque aliam ob cauſam foliis illis immorantur, quam ut alimentum ſuum illinc exſugant; & ut ova pennatorum animalium illis quaſi conceptaculis deponantur. Complura enim Animalcula, Erucarum progeniem, videmus cibo non veſci: ſed poſtquam coiverunt, ovaque ediderunt, protinus exanimari: quod, ne longiùs exempla petamus, cumprimis conſpicuum eſt in vermiculo, quem alatum Bombyx progenerat.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

PROSECUTIO EPISTOLÆ IX.

POsteaquam qualescumque meas obſervationes in Salviam ad vos transmiſiſſem ; alia Salvia in manus meas incidit ; quæ extra civitatem , quam longè glans plumbea geminatâ emiſſione ferri poteſt , culta fuerat in horto ſuburbano.

Hæc Salvia, quod ope microſcopii deprehendi, non erat obſita materiâ nigrâ; quæ Salviam in civitate cultam conſpurcabat. Ceterum omnino conveniebat cum Salvia ante deſcripta ; niſi quod exilia capillamenta, Salviam paſſim aſperantia , ad ipſas extremitates longè pluribus ornarentur rotundis globulis ; quæ oleo turgere mihi videbantur.

Porrò admirabundus adverti pleraque , de quibus ante dixi , capillamenta tribus inſigniri geniculis : imò nonnulla, Salviæ vaſculis infixa, & reliquis aliquantum grandiora , quatuor geniculis diſtingui. Hæc genicula, ſi rectè memini , in capillamentis aliorum foliorum numquam adverti : quod an attentionis meæ vitio imputandum ſit, haud ipſe ſatis ſcio.

Pauculis abhinc annis aſſerui Arundinem atque Stramen geniculis ſive nodis firmari: alioquin plantas illas , ſi hoc ſtabilimento carerent , cum non niſi perpendicularibus vaſis inſtructæ ſint , non ſatis firmitudinis habituras eſſe , ut vehementiori vento reſiſtant , vel fructum ſuum ſuſtineant. Neque ſolum cum Arundine Stramen ejusmodi fulcitur geniculis : ſed quidquid præterea plantularum, quas ego quidem cognitas habeo , cauliculo ſubrigitur.

Ceteroquin omnium Arborum, quas noſtra gignit patria, perpendicularibus vaſis denſiſſimo ordine interſtrata ſunt vaſa horizontalia: quæ perpendicularia horizontaliaque vaſa, arctiſſimè inter ſe compacta, ligno ſive Arbori ſtabilitatem ſuam conciliant. Verùm Arbores ſub æſtuoſiori ſydere natas, uti Arborem Cocciferam, Palmam, &c. horizontalibus vaſis deſtitutas eſſe, ideoque compluribus nodis firmandas fuiſſe, exiſtimo. Et hi nodi in illarum Arborum iconibus, in patriam noſtram advectis, omnino ſunt conſpicui: Cumprimis vero Arbori Cambodianæ, quæ haſtis conficiendis materiam præbet, ejusmodi nodos intertextos eſſe animadverti.

Salvia, poſtquam exſiccata eſt, candorem aliquem in foliis præfert: ſed hæc albitudo referenda eſt in ipſa Salviæ capillamenta, quæ vario confertoque ordine ſibi implicata, & alia aliis incubantia, pelluciditate ſua albicare videntur.

Præterea ope microſcopii examinavi capillamenta, per folia Theæ quam *Theé-Boche* ſive Theam Bojanam appellant, ſeſe ſpargentia: ſed nulla in iis genicula viſu ſum aſſecutus.

Dum folia Theæ Bojanæ manu carpuntur, ſubinde quædam interleguntur folia adhuc conniventia, neque prorſus expanſa: quo fit ut capillamenta per extremitatem cujusque folii aliquantulum ſeſe exſerant. Cum verò hæc capillamenta pellucida ſint, ſi crebro agmine ſibi aſſideant, colorem album intuentibus oſtentant. Hæc autem Thea quamvis aliam bonitate antecellere cenſetur; ſoletque ad ejus præconium dici, quod mucrones habeat albos.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. X.

Auctor grates agit Regiæ Londinensium Societati de officiis illi exhibitis. Miratur delineationem carnis Balænæ, quam Londinum miserat, in Actis Philosophicis prætermissam esse. Caro Bovilla, Gallinacea, Murina, microscopio proposita. Carneæ Bovis, Gallinæ, Murisque fibrillæ, crassitudine nil differunt. Consilium Auctoris de carne Muscarum, minorumque animalculorum, adhuc diligentius atque accuratius perscrutanda.

Delphis 22. *Junii* 1714.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini est, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

DEcima septima Maji nuper elapsi, non sine magna animi jucunditate, accepi perlegique epistolam, quam ad me dedistis 25. Februarii anno 1714. Certè pergratum mihi accidit quod observationes meas, de summa tenuitate partium musculum carneum componentium, vobis oppidò placuisse intelligam.

Quod

Quod verò tam comiter me compelletis in epistola vestra, & honorificentius quam pro merito meo de me sentiatis; tum quod tam liberaliter mihi donaveritis exemplum *Actorum Philosophicorum*; magno me beneficio vobis obligatis.

Illud verò non planè nullam mihi admirationem incussit quod iconem carnis Balænæ, quam delineari cogitatò curaveram, & meæ ad vos epistolæ incluseram, non videam expressam esse in *Actis Philosophicis*.

Absit enim ut dubitari suspicer, an ea quam dixi caro, cum membranis eam involventibus, satis fideliter accuratèque delineando sit expressa: pro certo enim assevero, nihil inter delineandum additum, nihil detractum fuisse. Cum verò eam, quam dixi, iconem non vellem abesse a chartis meis; in æs, antequam ad vos destinaretur, incidendam curavi: cujus impressum exemplar, si prior icon forte perierit, vobis transmittam.

Ceterum Carnem Bovillam, Gallinaceam, ac Murinam, coram uno eodemque locavi microscopio; variisque spectabilibus viris considerandam proposui. Tum eos interrogavi num in prædictis carnibus aliquod crassitudinis discrimen deprehenderent: qui omnes fassi sunt nihil sese discriminis advertere.

Stat mihi consilium, Muscarum & minorum Animalculorum carnem, si valetudo suppeditat, adhuc diligentiori curâ, quam hactenus a me factum est, perscrutari: atque illud imprimis, si qua via detur, investigare an carneæ tam minutorum Animalculorum

lorum fibrillæ ſuis etiam membranulis conveſtiantur.

Nunc verò carnem trium Muſcarum, magnitudine inter ſe differentium, cum carneis majorum animalium partibus, eidem adplicavi microſcopio. Quod ſi operam hanc meam vobis gratam fore cognoſcerem, partes illas delineari curarem. Finiam, & qua par eſt obſervantia manebo

Prænobiles Domini,

Obſequio veſtro Addictiſſimus

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XI.

Frustum, ex carne octennis Vaccæ resectum, ope microscopii examinatur. Membranulæ, quarum diversæ compluresque particulæ carneas fibrillas percurrunt, multò majores apparent in Vacca pingui quam macilenta. Qualibet fibrilla carnea ex minoribus componitur fibrillis. Partes carneæ inter exsiccandum extenuatæ. Majores membranæ in minores divisæ membranulas. Fibrillæ carneæ, quà in longitudinem porriguntur, ab adnata carne separatæ, & microscopio objectæ. Frustum pectusculi gallinacei per microscopium examinatum. Carneæ Bovis Gallinæque fibrillæ vix inter se crassitudine differunt. Fibrillæ Muris oculis atque examini subjectæ. Membranulæ, quæ singulas Muris fibrillas quasi totidem involucra circumtegebant, distinctè apertèque ab Auctore perceptæ. Caro ex pede sylvestris Apis educta, & microscopio objecta. Auctor observavit carneas Apis sylvestris fibrillas rugis sive contractionibus annularibus, iisque aptissimè dispositis, instructas esse. Quoties annulares illæ corrugationes oculis observantur, statuendum est musculos otiari atque quiescere: musculis vero sese moventibus, annulares illæ fibrillarum contractiones evanescunt. Muscarum, quæ ova sua in carnibus deponunt, instituta examinatio. Ex talibus ovis, quæ mane in carne deponuntur, sub vesperam ejusdem diei excluduntur vermiculi. Admirabilis partium compages, in ejusmodi Muscarum corpusculis detecta. Caro, ex illarum Muscarum pedibus educta, & ad examen revocata. Carneæ prædictorum pedum fibrillæ con-

*consimiles habent rugas sive contractiones annulares. In iisdem prædictarum Muscarum pedibus quandoque duo tantummodo Tendines detecti, quandoque tres. Illis Tendinibus passim circumfusæ atque adnatæ sunt fibrillæ carneæ. Ex quot filamentis, sive minoribus fibrillis, talis componatur fibrilla carnea, nemo investigando assequetur. Tendo, omni carne spoliatus, per microscopium pervestigatur. Admiranda compages prædicti pedis. Delineatio Arteriæ, per pedem sylvestris Apis porrectæ. Muscarum pedes secundum longitudinis ductum dissecti. Auctor observavit, pedum illorum fibrillas corneo pedum cortici intus adnatas esse: & licet unicum tantum Tendinem illic perceperit, certum tamen est pedes illos non uno Tendine donatos esse. Durior cortex, sive cornea cutis, Muscis præstat vicem ossis tibiæ. Caro ex pedibus Pulicum extracta atque examinata. Sed partes tam implexas, tamque confuso ordine intricatas habebat, ut delineari non posset. Caro ex pectusculo Pulicis educta, & ante microscopium locata: cujus fibrillæ itidem partibus gaudebant annularibus. Fibrillæ prædictarum Muscarum quadruplo crassiores fibrillis Pulicum De carne Formicæ: cujus fibrillæ, haud secus quam ante dictæ, contrahuntur in formam annularem. Quamvis scriptori nullæ sint observatæ fibrillæ in * vermiculo caseario; haud dubiè tamen vermiculo illi sunt attribuendæ. Ovum ex tali vermiculo eductum. Ejusdem Ovarium oculis distinctissimè perceptum. Inquisitum in carnem Balænæ. Oblonga tenuiaque stamina, ex quibus Tendo Muscæ compingitur, item quæ componunt Tendinem Balænæ, crassitudine nihil differunt.*

N 2

* De Myt. La Mite.

Delphis 21. Augusti 1714.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini est, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

EX urbanissimis vestris litteris, quas ad me dedistis octava Julii 1714., insigni cum voluptate intellexi jucundam vobis accidisse epistolam meam. Quin percupere vos video ut abdita naturæ scrutari, & si quid novi observavero, id vobis indicare pergam: item ut ea, quæ nuper ante microscopium locaveram, & de quibus in epistola mea differebam, delineata vobis transmittam: quas quidem delineationes hisce litteris adjungo.

Denuo studium meum converti ad examinandam carnem Vaccinam. Et quidem delegi carnem Vaccæ octennis, haud magnopere pinguis: tum ut caro inter exsiccandum magis se contraheret; tum quod membranulas, quæ singulas fibrillas circumplectuntur, non tam facile in vacca octenni, neque admodum pingui, dilacerandas esse sperarem.

Ex ista igitur carne pertenuem ofellam sive frustum sic resecui, ut fibrillas transversim discinderem. Ofellam ita resectam, & microscopio objectam, delineatori tradidi; qui quartam dumtaxat partem eorum quæ oculis observavit, delineavit. Cum autem tempestas æstuosior esset; coactus sum prædictam ofellam, inter delineationem, saltem octies deciesve penicillo

quo-

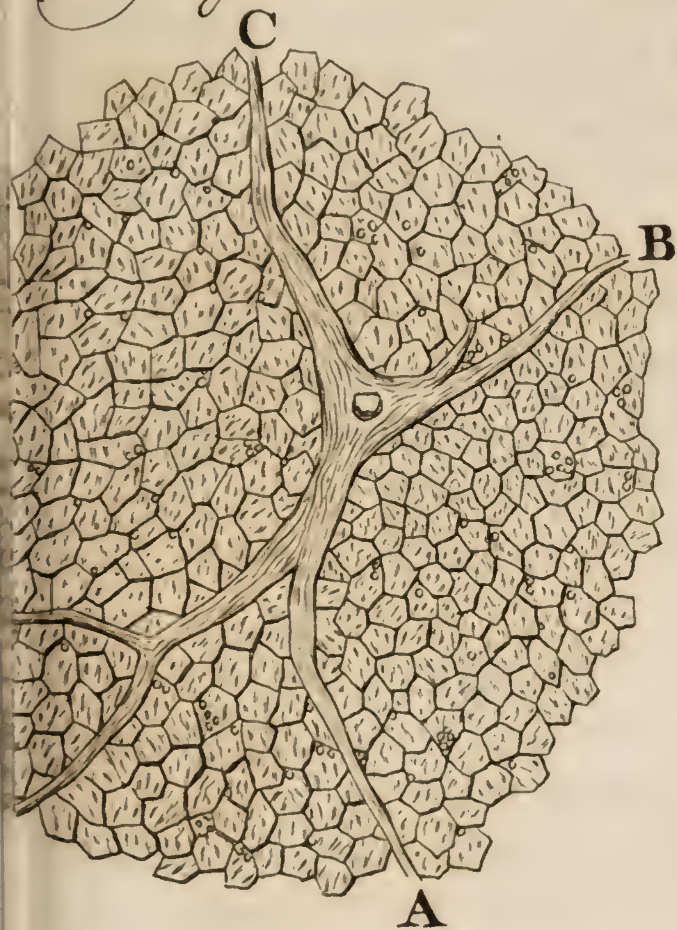

fig: 1.
C
B
A


fig: 2.
I
H
K
G
F


fig: 3.
N
M
L

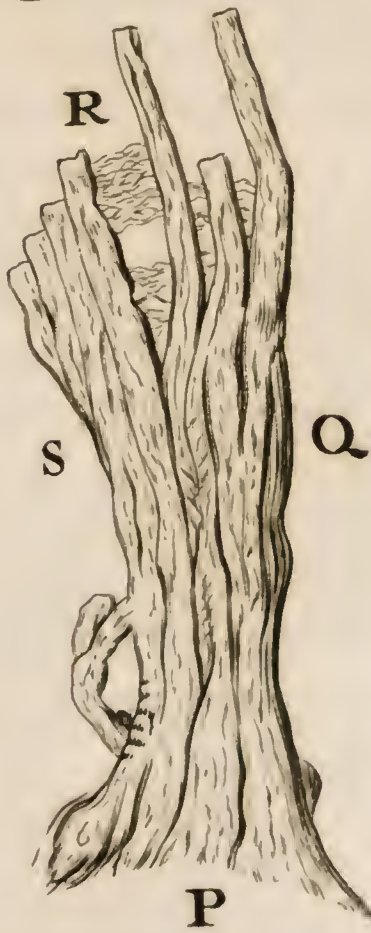

fig: 4.
R
S
Q
P


fig: 5.
W
X
Z
V
Y
T

quodam humefacere: adeo enim vehementiori calore arescebat, ut omnis illius figura periisset. Frustulum istud in prima tabula denotatur per ABCDE: quas litteras sic figurandas curavi, ut quælibet magnitudinem exprimat membranularum, quæ fibrillas carneas interjacent, easque laciniis suis discriminant. Quod si carnem præpinguis vaccæ microscopio objecissem, magnitudo membranularum multò major apparuisset: quod quidem imputandum esset partibus adiposis, quæ in solis generantur spectanturque membranis.

Fibrillæ transversim sectæ, inque prima tabula designatæ, non omnino eamdem præferunt crassitudinem: quæ enim notas D C interjacent, aliis quæ inter A & B interjectæ sunt, crassitudine antecellere videntur. Sed hoc inde contigisse putem, quod primas aliquanto obliquiùs persciderim.

Si fibrillas illas transversim dissectas ope microscopii attentiùs contemplemur; videbimus singulas fibrillas ex aliis, iisque tenuioribus, constare fibrillis: quas posteriores quibusdam punctis denotari curavi.

Aliud frustulum carnis, a priori resectum, & in eodem scypho vitreo per aliquot dies relictum, in tabula secunda denotatur per F G H I K. Majorem illius membranam designant litteræ F H I.

Præterea ante microscopium locaveram carnem Vaccæ insigniter pinguis: cujus fibrillæ, quantum visu assequi poteram, nihilo crassiores erant fibrillis ante dictis. Verùm membranæ, in quibus generantur conclusæque latent partes adiposæ, erant perquam crassæ. Atque hinc conclusi causam corpu-

 lentiæ,

lentiæ, ſive craſſioris corporis habitus, tam in hominibus quam in brutis, ſolis aſſignandam eſſe partibus adipoſis, quas in membranis generari aſſervarique præmonui.

Igitur hinc pateſcit partes carneas exſiccando tenuari atque graciléſcere: item majores membranas ex minoribus & exilioribus conſtare membranulis, quarum aliquæ divulſæ ſunt in partes. Cum verò partes illas carneas, per ſiccationem contractas, penicillo, quod ſæpius feci, humectamus; iterum ad illam craſſitudinem intumeſcunt, ut hiatus inter membranulas intervacantes adimpleant & numerum 1. formâ figurâque referant.

Cum verò dictæ fibrillæ, utpote in tenuiſſimas lamellas ſectæ, admodum eſſent pellucidæ; adeoque ægrè dignoſci poſſent; tantillum croci maceravi in vino aduſto. Hoc vino particulas carneas, ut delineatori ſpectabiliores eſſent, tantillùm perfudi; quæ mox rutilabant colore luteo.

Deinde pauculas quasdam prædictæ carnis fibrillas microſcopio objeci; & hic in tabula 3. deſignandas curavi per L M N O: quas tamen, ut earum craſſitudo diſtinctiùs agnoſceretur, adnatis carnibus prorſus ante nudaveram.

P Q R S, in tabula quarta, perexiguam deſignant particulam Gallinæ. Per R verò parva denotatur pars membranulæ fibrillas circumveſtientis: quas membranas paſſim a fibrillis avellere ſoleo. Niſi enim quasdam fibrillas ita nudaveris, ut ſolæ & omni amictu ſpoliatæ in conſpectum veniant; illarum craſſitudo diſcerni non poterit: ſecus ſi dictam

cau-

fig: 6.

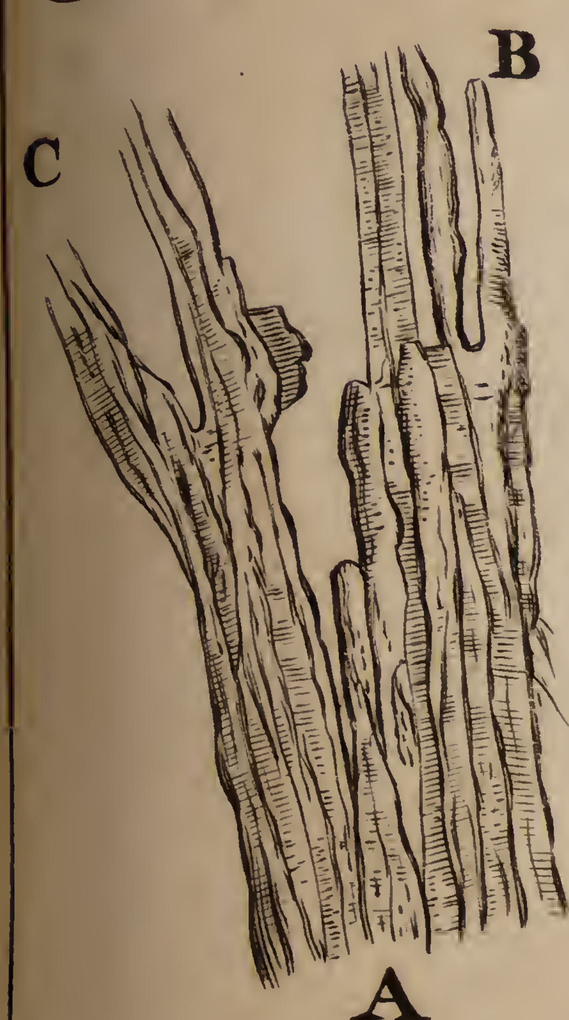


fig: 7.

S
R
T
V
Q
D
E
F
O
G
P
N
H
M
I
K
L

fig: 8.

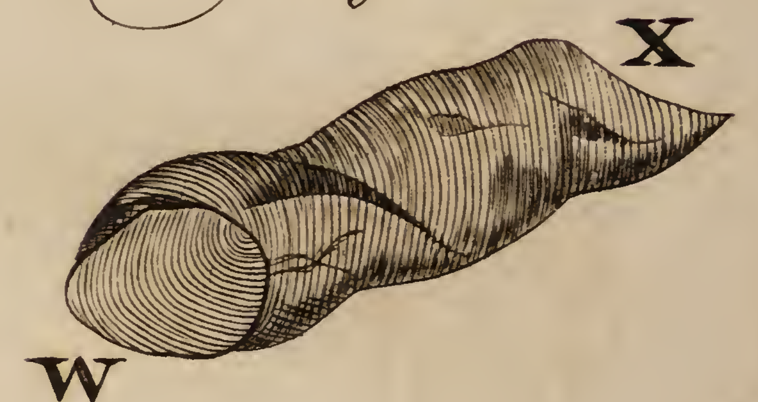


fig: 9.



fig 10



fig: 11.

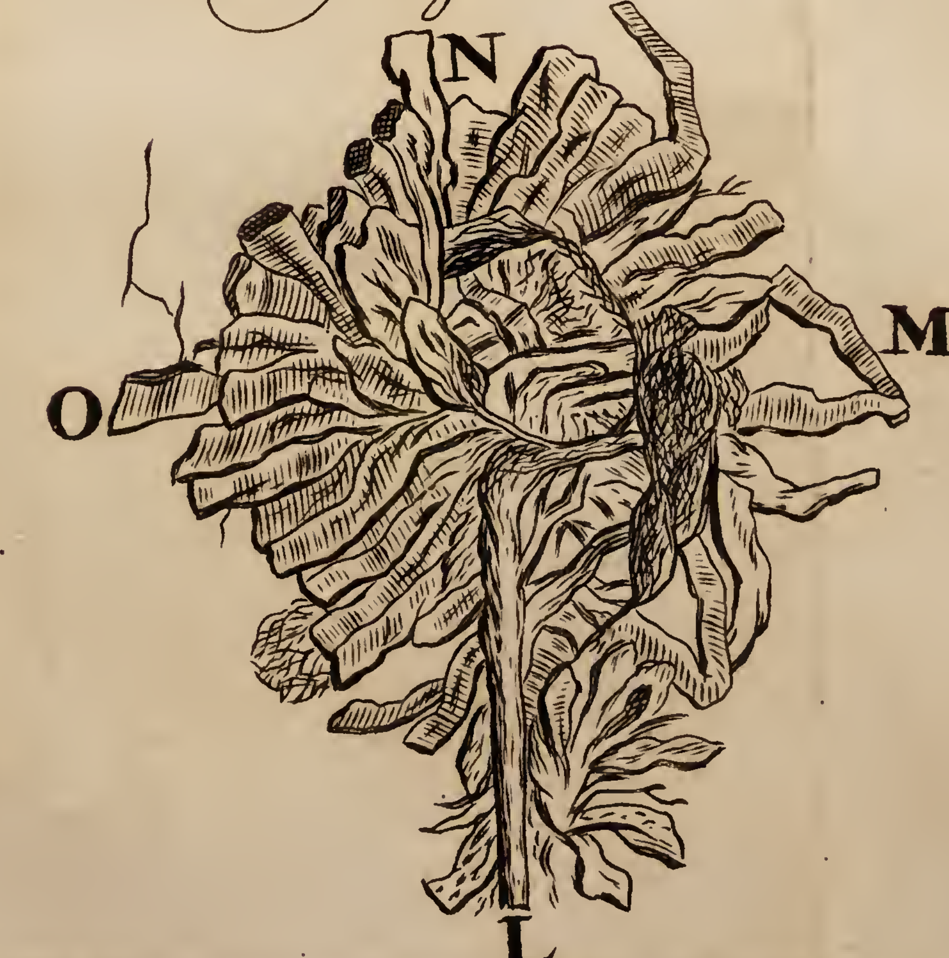


fig: 12.

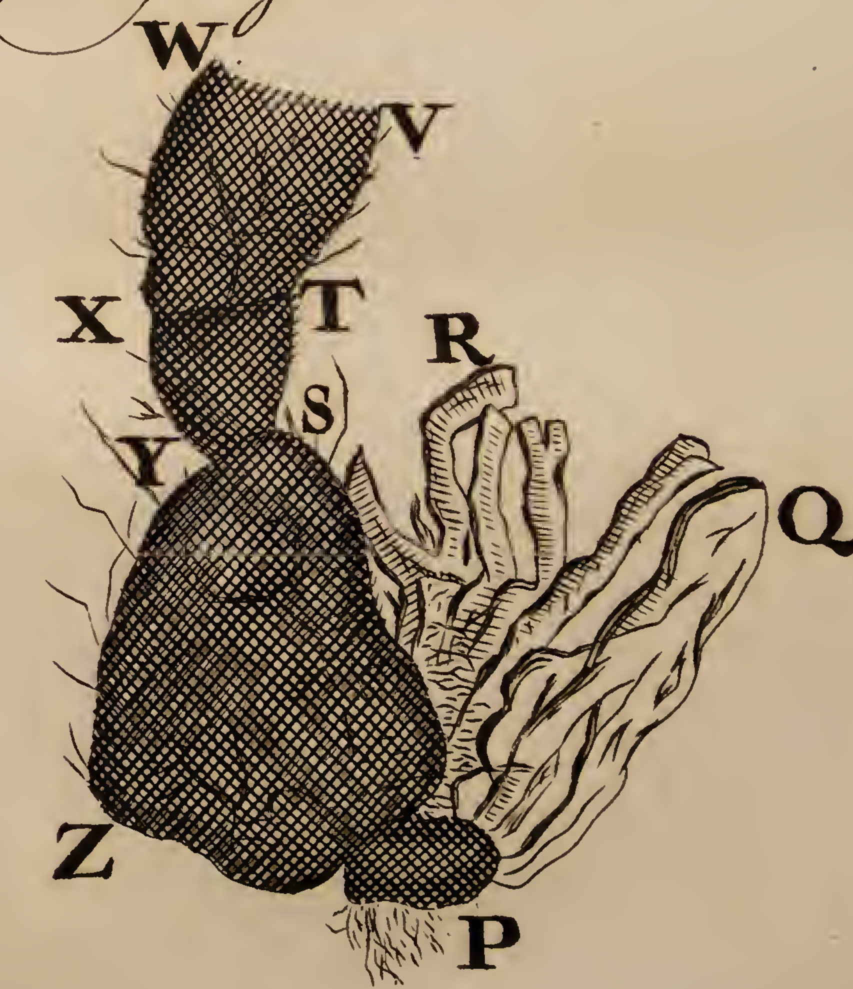
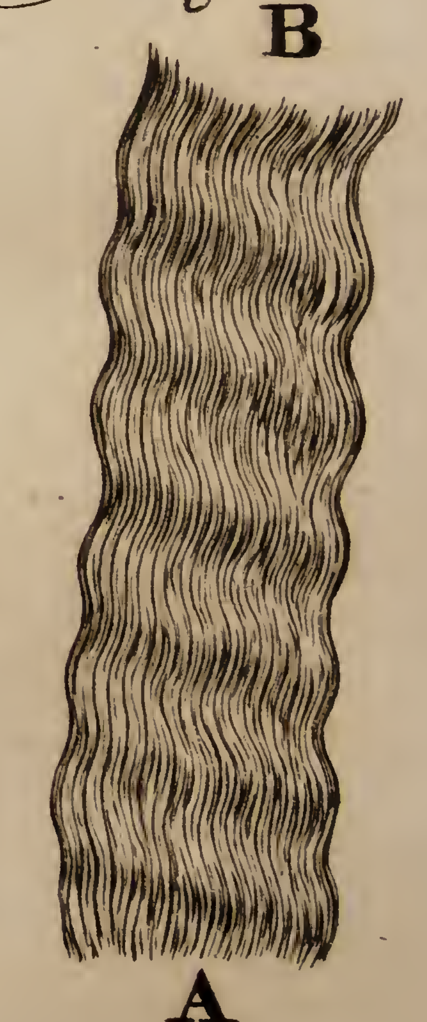


fig: 13.



cautelam adhibeamus: tum enim intuenti patebit, fibrillas Bubulas atque Gallinaceas vix tantillùm crassitudine differre.

Per T V W X Y, in tabula quinta, pauculæ denotantur fibrillæ Muris; quas ex femore Muris exsectas, & transversim ante perscissas, ante microscopium locavi. In hisce fibrillis membranulas, quæ fibrillas singulas circumamiciunt, admodum distinctè, imo haud obscuriùs quam de tabula secunda dictum est, agnoscere potui.

A B C, in tabula sexta, perpusillam designant portionem carnis, quam ex pede sylvestris Apis eduxeram. Corrugationes annulares in hisce fibrillis tam sunt aspectabiles atque conspicuæ; ut illas & ipsemet, quo tam jucundo perfruerer spectaculo, sæpius contemplatus sim; & compluribus primariæ notæ Viris, ingenio doctrinâque pollentibus, aliquoties ostenderim. Ubi istud animadvertendum est, quoties annulares istæ, sive contractiones, sive rugæ, in fibrillis observantur; tum musculos ipsos, & singulas musculorum fibrillas, motûs & actionis omnis expertes quiescere: cum verò musculi ad motum excitantur, vel sese in longitudinem explicant, tum annulares fibrillarum corrugationes perire atque evanescere. Adde quod corrugatæ fibrillæ in quiete sua turbari, adeoque ad explicandas rugas compelli possint, si violentiùs inflectantur.

Corrugationes illæ, sive annulares partium figuræ, haudquaquam tam adæquatè possunt delineando exprimi, quam per microscopium intuentibus appa-

apparent. Idem ſtatuendum eſt de aliis partibus, quarum conformationem ars delineatoria adæquatè perfectèque imitari non poteſt.

Exinde plures necavi Muſcas domeſticas; de illarum ſcilicet genere, quæ ova ſua deponunt in carnibus; excluſura vermiculos, quos * termites appellamus. Bis, hac ipſa æſtate, iſtius generis muſcas in theca recluſi: advertique ſingulas ſupra 150 ova edidiſſe: adeò quidem, ut ex iisdem ovis, quæ primo diluculo excluſa fuerant, ſub veſperam excluderentur vermiculi.

Muſcarum illarum corpuſcula compluries perſcrutatus ſum: neque paucas in iis partes obſervavi, admiratione digniſſimas. Sed quid juvat partes illas oculis obſervare; ſi illarum uſum finemque explicare nequeamus?

Ergo ſtudium meum defixi in perſcrutandis pedibus: quorum carnem perſæpe admirabundus contemplatus ſum. Atque imprimis paſſim adverti, carnis illius fibrillas annularibus etiam rugis inſtructas eſſe. Sed easdem rugas, quoties fibrillæ nonnihil extendebantur, inobſervabiles eſſe, ac prorſus evaneſcere.

Permultos Muſcarum illarum pedes, tam ſecundum longitudinis ductum quam transverſè, diſſecui; quò partes carneas, ex quibus pedum interiora contexuntur, introſpicerem atque examinarem. Ut unum exemplum e pluribus proferam; cum pedem unum ad ſecundum articulum, proximè corpus, reſecuiſſem; carnem omnem cum tendinibus ex corneo cortice, ſive parte oſſea, diligenter eduxi;

* Maaden.

eduxi; & ante microſcopium locatam, in tabula 7. per EFGHIKLMNO, item per QRSTD, deſignandam curavi: ubi per DEF exigua denotatur portio ſequentis articuli.

In hoc pede nonniſi duos percepi Tendines proximè ſibi contiguos; quos interjacentes fibrillæ veroſimiliter inter ſe conjunxerint. Sed in peragenda ſeparatione, fibrillæ iſtæ magno numero fuerint diſruptæ. In alia vero pedis muſcarii ſectione tres Tendines percepi; imo dubitabam de quarto.

Hic Tendo maximam partem tam multis amicitur fibrillis, quas a dicto Tendine non avulſi, ut Tendinis formam figuramque non præferat; uti videre eſt in GHNO. Idem ex parte licet obſervare in IKL. item in S. Quin pro certo habendum eſt Tendines paſſim circumſepiri fibrillis carneis, iisque adnatos eſſe. Imò tantâ fibrillarum multitudine ſtipantur; ut Tendines ex muſcarum pedibus eductos, quod perſæpe feci, numquam dignoſcere potuerim, niſi ſeparatis ante fibrillis.

Porrò in fibrilla carnea frequenter ſex numeravi ſtamina, ſive filamenta, in longitudinem porrecta: verùm ſi quæratur ex quot filamentis talis fibrilla contexta ſit; in ea perquiſitione facultas & induſtria mea deficeret.

Per HIMN, in eadem tabula, deſignatur portio Tendinis, carneis fibrillis nudati: in quo clarè cognoſcitur tendines ex oblongis partibus ſive filamentis contexi.

Inter FGO exhibetur particula vaſis ſanguinei; cujus confuſum & indigeſtum ordinem veriſimile

est attribuendum esse operationi meæ. Per O P M; & Q V R, duæ denotantur partes oblongæ, quarum usum incompertum habeo.

Scimus quam variis multiplicibusque modis movere se possit pes muscæ: certum tamen est omnem illam movendi varietatem, volandique artificium, tendinibus carneisque fibrillis accepta referenda esse.

Dum igitur videmus quam parvo tendinis spatio quam multæ adhærescant fibrillæ carneæ; dum cogitamus pedem muscæ tribus tantum quatuorve tendinibus armatum esse; dum plerosque illorum tendinum adnatos esse videmus carneo pedis cortici; qui insignem illam firmitatem eximiumque robur pedi conciliat, & illi vicem ossium tibialium præstat; denique dum ad sex illius pedes, & reliqui corporis compagem, oculos retorquemus; an non exclamare licebit; O abditissimam rerum latebram, quantulum est quod intelligimus!

Cum in pede sylvestris Apis vas sanguineum eximiæ magnitudinis percepissem; illud etiam, ut annularem ejus conformationem lectori exhiberem, in 8. tabula delineandum curavi, designarique per W X.

In tabula vero nona, per A B, aliud denotatur vas sanguineum, sed magnitudine dispar: cujus minores ramuli exhibentur in D C.

Cum autem hactenus in eo versata fuisset industria mea, ut carnem ex cornea parte pedis muscarii educerem atque perscrutarer; jam subiit animus, si manus meæ tam provecta ætate laborem

illum

illum ferrent, pedes muſcarios, de quibus ante dixi, ſecundum longitudinis ductum diſſecare; ut, ſi quâ viâ poſſem, modum detegerem quo fibrillæ carneæ cum cornea pedum parte ſunt conjunctæ.

Complurium ergo Muſcarum pedes duabus inciſionibus ſecundum longitudinis ductum diſſecui; & quod ſcopo meo convenire ducebam, microſcopio objeci. Sed nonniſi permodicam illius partem delineandam tradidi; quæ in tabula 10. denotatur per EFGH.

Et quia corticem pedis, ob illius duritiem, adhibito etiam acutiſſimo cultello, ægrè diſſecare poteram; partem corneam nonnihil compreſſi; & ſcypho vitreo impoſitam iterum exporrexi: eâque ratione delineatori adumbrandam tradidi. Tum dilucidius quam ante mihi patuit, fibrillas carneas intus adnatas eſſe corneo cortici. Et quamvis in iſta obſervatione nullus Tendo ſeſe obtulerit conſpectui meo; minimè tamen dubitandum eſt plures illic deliteſcere. Non enim poteſt capi tot fibrillas, quot cortici interius circum adhærent, unico tantum Tendini affixas eſſe. Iſtud enim fieri non poteſt; niſi illas ponamus, ubi Tendini adnatæ ſunt, tenuiſſimas eſſe: ſed hoc repugnat experientiæ oculatæ: videmus enim fibrillas, ubi Tendini conjunctæ ſunt, nihilo tenuiores eſſe quam ubi adhæreſcunt interiori cortici. At parum in hac obſervatione deteximus; ſi ad ea omnia, quæ in muſcarum pedibus deliteſcunt, animum reflectamus.

Cum verò portio quædam vaſis ſanguinei, & quidam ejus ramuli, manifeſtè incumberent fibrillis

carneis, portionem illam delineari curavi; quæ in tabula 10. denotatur per IK. Per EF verò, & per GH, durus pedis muſcarii cortex, ſive cornea cutis, denotatur; quam muſcis vicem oſſis tibialis præſtare jam ante monuimus.

Præterea nonnullis Pulicibus pedes abſcidi; ex iisque carnem eduxi: verùm maxima carnis pars tam confuſa indigeſtaque jacebat, ut delineando vix exprimi poſſet. Cum ergo etiam pectuſculum pulicis carne viduaſſem; hanc delineationi aptiorem judicavi.

Igitur notæ LMNO, in tabula 11, denotant exiguam portionem carnis, ex pulicis pectuſculo eductæ. Carnis iſtius fibrillæ itidem præditæ ſunt particulis ſive rugis annularibus: quas magna cum voluptate ſæpe contemplatus ſum. In L præterea deſignatus eſt Tendo, pectuſculum Pulicis pervadens. Quantum vero ex viſu judicabam, fibrillæ carneæ priorum animalculorum, ſive Muſcarum, quadruplo craſſiores erant fibrillis Pulicis: ſic videlicet, ut ſi diameter fibrillæ pulicaris ſimplex eſſet, diameter fibrillæ muſcariæ eſſet duplex.

Poſthæc occupavi induſtriam meam in examinanda carne Formicæ: quo in examine multum mihi profuit, pedes Formicæ avulſiſſe a pectuſculo. Tum enim omnia clarius nudabantur conſpectui meo; ipſæque fibrillæ carneæ magis diſcretæ, & ab invicem ſeparatæ jacebant. In hoc exercitio ſæpe mihi accidit, ut nonnullæ pectuſculi fibrillæ pedibus affixæ manerent; quæ in tabula 12. denotantur per PQR. In hiſce fibrillis planè conſpicuæ ſunt, & in oculos

ſe

ſe ingerunt, circulares ſive annulares corrugationes, quibus paſſim inſtructæ ſunt fibrillæ quieſcentes. Per P S Y R denotatur articulus pedis, ipſi corpori proximè contiguus. Quod vero exhibetur in STXY, faciem mihi præbuit ſecundi articuli: aſt T V W X pars eſt articuli ſequentis.

Poſtmodo me applicavi ad perſcrutandos vermiculos * caſearios. Sed quidquid ſtudii & diligentiæ adferrem, nullas in iis fibrillas percipere potui: quamquam animalculis illis ſuas fibrillas eſſe minimè dubitem; imo pro comperto habeam materiam illam, quæ per microſcopium ſpectanti in oculos mihi incurrebat, ipſiſſimas eſſe particulas carneas, quas in peragendo examine comminuerim. Sed iſtud non ſemel mihi contigit, ut integrum perfectumque ovum ex eorum corpore eduxerim; imo ovarium ipſum permultis diverſæ magnitudinis ovis plenum invenerim: haud ſecus atque ovarium gallinaceum ovis turgere ſine microſcopio videmus.

Neque præter expectationem meam accidit, quod Tendines pedum muſcariorum aliquantùm corrugatos eſſe adverterem; poſtquam eas rugas in majorum animalium tendinibus non ſemel obſervaſſem.

Ergo denuo ſtudium meum converti ad examinandum fruſtum carnis Balænæ, valido magnoque inſtructum Tendine, & ſiccando valde induratum. Per quoddam carnis iſtius foramen, prope ipſum Tendinem, ductus erat reſtis, ex quo caro ipſa pependerat: ita ut Tendo per validam extenſionem quaſi curvatus eſſe in uncum vel arcum.

* De Myt; La Mite.

Tenues illæ partes, quas in Tendine carnis cetariæ per microſcopium obſervavi, ex aliis conſtabant particulis, oppidò tenuibus & oblongis, rectâque lineâ protenſis. Verum cum easdem partes, prius tamen madefactas, ante microſcopium collocaſſem; particulæ illæ, rectâ lineâ ante protenſæ, contrahebantur in rugas: quod hic in tabula 13. indicatur per A & B.

Dum vero videmus, oblonga tenuiaque filamenta, ex quibus Tendo pedis muſcarii contexitur, & oblonga tenuiaque filamenta quæ Tendinem Balænæ, tam ingentis immaniſque belluæ, componunt, nihil inter ſe craſſitudine differre; adeo ut major Balænæ magnitudo ſoli ſit aſſignanda numero atque longitudini filamentorum; non poſſumus non admiratione percelli: neque tam admirabilem fabricam, niſi oculis ante conſpectam, umquam excogitare potuiſſemus. Quod verò ad alternas Tendinum illorum corrugationes atque extenſiones attinet; illas hiſce Tendinibus peræque atque aliis adſcribendas eſſe non dubito.

Tum etiam perſuaſum habeo in diverſis Balænis diverſam eſſe fibrillarum craſſitudinem: quoniam Balænæ, cum compluribus aliis piſcibus, quamdiu vivunt mole ac magnitudine creſcunt: quod partim imputandum eſt mollioribus illorum oſſibus; quibus paſſim proprium eſt ſemper increſcere; partim inde fit, quod aëris mutabilitati non exponantur; & a corruptis ac fœtentibus aquis, ob continuum pelagi motum, ſint immunes. Idem de aliis piſcibus ſtatuendum eſſe judico.

Ad-

Adhæc ſtatueram * Scarabæum ſtridulum, qui inter inſecta volucria numerari ſolet, & alas clypeatas ſive ſcutis protectas habet, viſu examinare: ſed nullos hac æſtate vidi; & nullos in hortis viſos eſſe intelligo.

Spero, Prænobiles Domini, quasdam harum obſervationum vobis non omnino injucundas fore. Interim qua ſoleo veneratione manebo

Prænobiles Domini,

Obſequio veſtro addictiſſimus Famulus

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

P. S. Hodie, dum has litteras obſigno, per Miniſtrum prænobilis Domini *Boetſelarii* ad me defertur Epiſtola Veſtra, quam ad me dediſtis 16. Julii: cui adjunctus erat faſciculus *Actorum Philoſophicorum*. Equidem pro tam jucundo munere, quod immerenti confertis, gratias permagnas ago: &, ſi vita viresque ſuppeditent, alias quasdam obſervationes vobiscum communicabo.

* Goude Torre.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XII.

*Tres Culicum ſpecies. Culices nullis aculeis armati. Culices aculeati, eorumque conformatio. Tertia, eaque major ſpecies Culicum, qui etiam armantur aculeis. Caro ex pedibus poſtremæ ſpeciei educta atque examinata. Quævis carnis illius fibrilla etiam eſt annularibus prædita rugis. Obſervationes circa Scarabæum * ſtridulum. Fibrillæ talis Scarabæi non videntur circumvolvi communi membranâ: ſed ſingulæ fibrillæ videntur peculiari amiciri tunicula. Num fibrillæ prædicti pedis corneo pedis cortici intus adhæreſcant. Pedibus Scarabæi ſtriduli exterius infixi ſunt aculei, ſpinarum formam præferentes. Membranæ, quæ corneam pedis partem intus amiciunt, examinatæ. Quotuplici ordine membranæ iſtæ ſibi incumbant. Earumdem membranularum deſcriptio. Muſca examinata. Pars cornea pedis, & membranula corneam partem conveſtiens, ex ſubrotundis globulis conſtare videbantur. Muſculi in pede Muſcæ detecti. Raræ obſervationes circa Scarabæum. Continua corrugationum & extenſionum alternatio in fibrillis dicti Scarabæi. Idem in pluribus Scarabæis obſervatum. Iſtas corrugationes atque extenſiones Auctor in quarumdam Muſcarum fibrillis obſervare non potuit. Novæ obſervationes circa Apem ſylveſtrem. Apis ſylveſtris aculeos ſuos in corporibus læſis non relinquit, quod Apes cicures facere ſolent. Extenſiones atque contractiones, de quibus ante dictum, etiam quæſitæ in fibrillis Apis ſylveſtris; ſed labore pene caſſo. Plurimæ fibrillæ carneæ, in pedibus inſectorum volucrium, ſitum obtinent obliquum. In pede*

* Goude Torre;

Culicis,

Culicis, ſcilicet in carneis ejus fibrillis, nullus contractionis vel extenſionis motus ab auctore deprehenſus. Obſervationes in carnem præpinguis Vaccæ. Quare prædicti fibrillarum motus ſæpius atque facilius in minoribus animalculis, veluti Muſcis, quam in majoribus obſervari ſoleant: nimirum quia in minoribus animalculis quælibet fibrilla circumamicitur membranulâ; adeoque uſum muſculi præſtare poteſt: quod non perinde locum habet in quadrupedibus. Aliæ obſervationes in fibrillas ante dictæ Vaccæ. Annulares fibrillarum contractiones ſive partes non habent rotunditatem circularem. Earum configuratio deſcribitur. Contractiones, quas Tendines Balænæ ſubeunt, etiam cochleam vel ſpiram figurâ imitantur. Idem obſervatum in Tendine, ex femore Bovis exſecto. Tendo ille conformatione, partiumque diſpoſitione, convenit cum Tendine Balænæ. Idem in tendine Muris atque Gallinæ obſervatum.

Delphis 26. Octobris 1714.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini eſt, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

POſtquam ultimò vobis ſcripſi, perrexi ſequentes obſervationes mandare chartæ.

Culices mihi notos comperi triplici differre ſpecie. Qui ad primam ſpeciem pertinent, certa anni tempeſtate aquam numeroſo agmine, & inſtar ſpiſſatæ nubis, ſupervolare ſolent: feruntur que noctu, dum

ad quietem se componunt, circinnationi pontis adhærescere. Hæc Culicum species aculeorum expers est; adeoque nihil nobis molestiæ facessit.

Secunda Culicum species paris est magnitudinis cum prima. Qui sub hac specie censentur, aculeis suis armantur & acriter pungunt. Horum alæ, tibiæ, & theca aculeos tegens, permultis plumulis obsitæ sunt: sed hac æstate admodum rari & infrequentes hic sunt versati.

Tertia species aliquanto major est & pedes habet longiores; cætera similis secundæ. Hujus speciei duos tantum Culices hac æstate cepi.

Hisce postremis pedes a corpore abrupi, atque vitreo in scypho collocavi; ut plumulas, quæ carnis eductionem remorabantur, penicillo & crebrâ madefactione pedibus abstergerem.

Tum carnem, quam delineationi aptiorem judicabam, eo loco ubi Tendinibus rarior accreverat, ante microscopium locavi, & delineari jussi. In qua delineatione duo exhibentur Tendines, carne nonnullâ obsiti. Per B C D L, in tabula prima, denotatur primus Tendo: per E F G secundus, quos ex tenuioribus pedis partibus eduxeram. A B C exigua est particula extremi articuli.

In eadem tabula quasdam fibrillas videmus quodam quasi puncto adhærere Tendinibus; aliarum verò fibrillarum totam molem Tendinibus adnatam esse: quod in carne, quam ex pedibus alitum eduxeram, crebrius observavi.

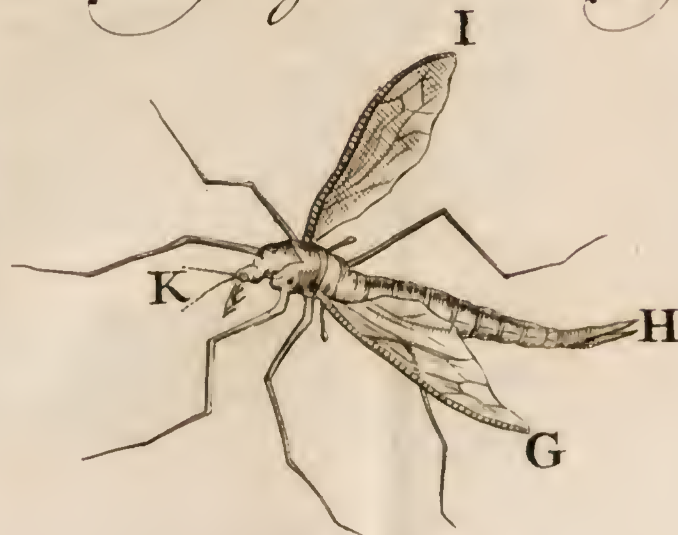
Hic etiam adverti singulas fibrillas iisdem instructas esse rugis annularibus, quibus aliorum

ani-


fig: 1.
K
D
M
G
I
C
F
H
L
B
E
A


fig: 2.
P
Q
O
T
X
V
Y
W
S
R
N


fig: 3.
C
E
B
D
A
F


fig: 4.
I
K
H
G

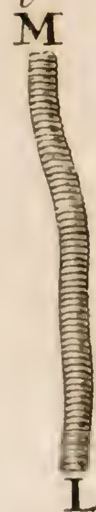

fig: 5.
M
L


fig: 6.
P
O
N


fig: 7.
R
Q

animalculorum fibrillas infigniri docui. Quod verò ad oblongas lævesque partes attinet, in eadem tabula denotatas per LIM & HIK, & nullis fibrillis obfitas, quas in pedibus volucrium infectorum paffim percepi; de iis quandoque fubiit mihi dubitatio, an non præftent ufum Tendinum. Et huc quidem ideò inclinabar, quod illas partes quandoque obfervaffem in articulo EB firmari rotundo nodulo; & in articuli cavitate locatas effe vidiffem.

Pofthæc allatum mihi fuit infectum volucre, cui nomen Scarabæus ftridulus, tres circiter pollicis quadrantes longum, femipollicem latum.

Ergo libuit inquirere num fingulæ ejus fibrillæ carneæ pari modo obvolverentur communi membranulâ, quo carnem quadrupedum tali membranâ obvolutam effe afferui: verum id haudquaquam obfervavi. Potius arbitratus fum fingulas talium animalculorum fibrillas peculiari circumveftiri tuniculâ; & eo quidem magis, quod inter fe non effent conjunctæ: fi enim fibi conjunctæ effent, non tam facile ab invicem difcederent. Deinde, fi dictæ fibrillæ, ut in quadrupedibus fieri dixi, membranulis obvolverentur; illæ mihi, opinor, aliquoties obfervatæ fuiffent: cum tamen, quoties fibrillas volatilium infectorum exficcavi, numquam illas adverterim in unum quafi corpus coire; fed fingulas femper viderim feorfim fingulatimque jacere, tamquam peculiari cute circumtectas.

Imo non rarò opinatus fum quamlibet fibrillam carneam pro mufculo habendam effe: nam in quibus-

dam fibrillis tam craſſa obſervavi ſtamina, ut illorum quodlibet non videatur habendum eſſe pro ſimplici ſtamine, ſive parte fibrillæ. Aliàs ſtamina talium fibrillarum craſſitudine longè vincerent ſtamina, ſive partes tenuiſſimas, ex quibus componitur fibrilla Balænæ.

Tum inceſſit me dubitatio an fibrillæ dicti Scarabæi interius infixæ ſint corneo pedis cortici; num vero cortex ille ſit amictus membranulâ.

Ergo pedes ejus, quà in longum porriguntur, diſſecui & fibrillis carneis, quæ fibrillas aliorum inſectorum craſſitudine vincunt, denudavi: tum adverti membranam, quæ corneum corticem intus obvelat, non eſſe ſimplicem, ſed pluribus ex lamellis contextam. In hac disquiſitione verſanti bis mihi obſervatum eſt, aculeatarum ſive ſpiniformium partium, quæ pedi exterius crebro agmine inſidebant, nonnullas infixas eſſe ipſis membranis. Atque hinc aculeata illa ſive mucronata corpuſcula pro ipſis internis partium ſpiniformium filamentis ſive ſtaminibus habenda eſſe judicavi.

Ut ergo, quotuplici ordine membrana corneo pedis cortici interius adhæreret, quam accuratiſſimè examinarem; eidem cortici, qui prædurus erat, fruſtum quoddam ſic exterius abſcidi, ut membranam interiorem, cortici adhæreſcentem, eadem inciſione perſecarem. Fruſtum abſciſſum in tabula 2. denotatur per NOPQR. Per NSTVR. deſignatur diſſectio membranæ. W X Y eſt locus intervacans; ante ſectionem, ut quidem exiſtimo, occupatus a fibrillis carneis.

Jam

Jam verò ſi partes diſſectas a T usque ad X dinumeremus; affirmabimus quinque membranæ ordines ſibi inſtratos eſſe. Corneum vero corticem, ut partem ejus ſuperiorem præteream, obſervavi duabus conſtare lamellis. Manet ergo, dictam membranam triplici ex lamella compoſitam eſſe. Deinde paſſim animadverti triplices haſce membranulas oblongis conſtare filamentis; quæ partim transverſè partim etiam decuſſatim ſeſe ſupermeant; quod delineator quam potuit diligentiſſimè ſtylo adumbravit.

Exinde mihi oblata eſt Muſca, magnitudine haud diſpar Api. Hæc partes corneas habebat præmolles præ Muſcis domeſticis.

Etiam illius pedes diſſecando examinavi: ſed nihil in illis occurrit, quod in pedibus aliarum Muſcarum ante non obſervaſſem; niſi quod pars cornea pedis globulis orbiculatis, aptoque ordine inter ſe diſpoſitis, inſignita videretur: & quod membranulam, quam a cornu intus avelleram, ejusdemmodi globulis, nec inconcinnius ordinatis, diſtinctam eſſe viderem. Hos autem globulos membranæ a parte cornea impreſſos eſſe judicabam.

Dixi ſuperius partes illas, quas fibrillas eſſe cenſueram, forte habendas eſſe pro muſculis. Cum igitur muſcam vulgarem, ſed non vulgaris in ſpecie ſua magnitudinis, feneſtris meis obvolitantem cepiſſem; ex ejus pedibus carnem omnem erui: in eaque carne par muſculorum vidi, paris cum arenula magnitudinis, & vaſis ſanguineis partim tumentium. In his muſculis perſpicuè videri agnoſcique pote-

rant, & in longum porrectæ jacebant, partes illæ, quas pro exilioribus musculis habendas esse suspicatus fueram. Unus istiusmodi musculus in tabula tertia designatur per ABCDEF: At musculum illum non putem ad pedes pertinuisse, sed ad pectusculum; & in confractione pedum cum quadam pectusculi carne, quod aliquoties mihi accidit, pedibus adhæsisse.

Postmodò ad me delatum fuit insectum volucre quod Lardophagus * appellatur a nostratibus pueris, & in tabula quarta denotatur per GHIK. Et quamvis non dubitarem carnem pedum nihil magnopere eximium aut spectabile habituram esse, quod non in volatilibus insectis alterius speciei ante observassem; fallendi tamen temporis gratiâ, carne pedes nudare sum aggressus: & scyphum vitreum, ne pedes delaberentur, aquâ, quin & salivâ meâ, madefeci. Cum istam carnem per microscopium contuerer, admirabundus adverti plerasque illius fibrillas, ubi non nimis confertæ jacebant, quodam contractionis & extensionis motu agitari: quin aliquas in arcum, alias etiam in duos arcus, movendo fornicari. Quæ verò maximam partem sub aliis occulebantur fibrillis, quà conspectui patebant, jam dextrorsum arcuabantur, jam sinistrorsum: sed motu adeo leni, ut nulla pars locum mutaret. Brevi, si quis hos motus considerans nesciret carnem tam exigui & vilis animalculi oculis suis objectam esse, facile juraret ingentem viventium vermiculorum cohortem ante conspectum suum obversari. Neque quisquam hæc satis intelliget, nisi tam mirabili specta-

* Spek-eeter.

ſpectaculo ipſemet fruatur. Hos motus, qui tamen ſubinde tardabantur, ſæpe obſervavi pene quatuor durare minutis. Cum verò non ſoleam unicæ obſervationi ſatis fidere; per biduum in ſimilium inſectorum examinatione verſatus ſum, ſed perſimili ſemper eventu. Et quia tam mirabile ſpectaculum mihi ſoli reſervare nolebam; dominum quemdam, rerum naturalium curioſum, ad ædes meas accerſii: illique dictum ſpectaculum ob oculos poſui: qui admirationem ſuam, inter contemplandum, non uno ſigno demonſtrabat. Licet vero plerique fibrillarum illarum motus contingerent, poſtquam eſſent a tendinibus avulſæ; quasdam tamen ita moveri adverti, alterâ adhuc extremitate tendinibus affixâ.

Ergo tale animalculum, ſi quibus forte liberet obſervationes meas novis experimentis proſequi, delineando effingi curavi; & in tabula 4. deſignari per G H I K. Quod eo lubentius feci, quia nulla inſecta volucria conſimilibus motibus inquietari videmus.

Libuit etiam tentamentum facere in majori Muſca, & experiri num aliquid motûs in ejus fibrillis obſervari poſſet. Sed poſtquam carnem omnem ex pedibus eruiſſem, de centum fibrillis unicam tantum moveri adverti. Ergo tranſii ad minorem Muſcam, de illarum genere quæ ſerius nos deſerunt: carnemque, ex pedibus extractam, contemplatus ſum. Sed raras tantum fibrillas exiliſſimis motibus vibrari animadverti.

Interea ad ædes meas delata fuerat Apis ſylveſtris; quod Apum genus acriter pungit. Apes mellificæ, poſt-

poſtquàm pupugerunt, aculeos ſuos in corporibus relinquunt; nec retrahere poſſunt: ita quidem ut pars corpuſculi adhæreſcat aculeo; quæ corpuſculi læſio non poteſt non eſſe lethalis. Sed in Apibus ſylveſtribus pars corporis poſterior firmior eſt atque validior, adeo ut aculeos invulneratæ retrahere poſſint.

Igitur carnem ex illarum pedibus eductam iterum iterumque contemplatus ſum, prædictam fibrillarum motionem requirens. Sed pauculas tantum fibrillas exiguo debilique motu agitari vidi; qui tam cito vaneſcebat, ut etiam attentiſſimis oculis vix obſervabilis eſſet.

In plerisque volucrium inſectorum obſervavi, permultas fibrillas longiores eſſe diametris pedum: unde concluſi complures fibrillas obliquâ ordinatione in pedibus digeſtas eſſe.

Etiam carnem, ex pedibus Culicis eductam, per microſcopium examinavi: verùm ne tantillam quidem motionem in fibrillis animadvertere potui.

Hinc animum rurſus adjeci ad examinandum carnem bovillam: atque adeo ex femore pinguiſſimi Bovis, quod præ manibus habebam, fruſtum carnis præcidi, & microſcopio objeci. Et quidem illam partem ad operationem delegi, quæ in corporis motione frequentioribus extenſionis & contractionis alternationibus exercetur: & quam, cum Bos ex trabe penderet, minus quam reliquas partes extenſam fuiſſe judicabam. Mirum enim videbatur, annulares corrugationes tam conſpicuas & obſervabiles eſſe in pedibus exiguorum animalculorum, uti in-

insectorum volucrium; & ægrè, si tamen vel ægrè, observari in animalibus magnis: adeo quidem, ut horum fibrillas moveri magis conjiceremus quam videremus. Quod ego sic explicandum esse censeo; quod in animalculis volucribus, quæ insectorum nomine censemus, singulæ fibrillæ, ut jam ante dictum est, seorsim propriâ circumamiciantur membranulâ; adeoque singulæ possint vicem præstare musculi: quadrupedum vero fibrillæ non ita singulæ singulis propriisque circumdentur membranulis; sed ope membranarum sic inter se aptatæ connexæque sint, ut ex pluribus fibrillis unus enascatur musculus. Quo fit, ut eædem fibrillæ quodammodo invicem adhærescant, & ægrè separentur. Quod si separatio successerit; fibrillæ, utpote admodum teneræ atque molliculæ, sic passim in longitudinem extenduntur, ut annulares rugæ prorsus dispereant.

Porro simplicem fibrillam, ex pede sylvestris Apis eductam & microscopio oppositam, delineari jussi; expressis etiam rugis, quas quiescentibus fibrillis inesse, extensis abesse, existimo & jam ante præmonui. Hanc fibrillam in tabula 5. designant litteræ LM.

Per NOP, in tabula 6, designatur fibrilla pinguissimi, quem supra memini, Bovis. Hæc fibrilla major hic apparet, & revera major erat, quam fibrillæ bubulæ alias exhibitæ: quod partim attribuendum est materiæ viscosæ; quæ ex carne in vitrum defluxerat; & carnis, supra vitrum jacentis, exsiccationem atque contractionem tardavit.

Hæc fibrilla duobus insigniebatur lateribus planis; quæ etiam delineando sunt expressa.

In tabula septima, inter Q & R, delineari curavi fibrillam simplicem, quæ intuentibus offerebat figuram rotundam.

Si fibrillas carneas transversè perscindamus; deprehendemus aliquas, sed numero paucas, quadruplo crassiores esse fibrillis juxta jacentibus. Id tamen frequentius animadvertitur in fibrillis piscu-lentis. Idem observare licet in tabula 6.

Non tantum rugæ, sive corrugationes, prædictæ fibrillæ ante oculos expositæ jacebant; sed etiam magnus illarum numerus unico aspectu dignosci poterat. Juxta eamdem fibrillam quædam aliæ porrigebantur fibrillæ, quæ paulum extensæ videbantur; ita ut, nisi pertinacissimâ attentione, nulla corrugationum vestigia in illis possent agnosci. Sed eo clarius videbam hasce fibrillas, quas nonnihil extendi dicebam, rursus ex tenuioribus fibrillis sive filamentis compositas esse.

Fibrillas carneas in superioribus epistolis compluries asserui præditas esse annularibus rugis; & his annularibus rugis rotunditatem assignavi orbicam: in quo me fateor hucusque a vero aberravisse. Jam enim comperi, & hoc animo posthac figendum est, fibrillarum corrugationes non habere rotunditatem orbicam sive circinatam; sed in hunc circiter modum efformatas esse. Fingamus filum quoddam pertenue, sive argenteum sive æreum, acui circumvolutum esse; sic ut inter singulas circumvolutiones aliquanto plus spatii relictum sit, quam quanta

est

eſt craſſitudo fili. Hoc filum, acui ſic circumvolutum, graphicè exprimit formam ſimilitudinemque prædictarum corrugationum: quas præterea non ineptè comparaveris cum acie vel filo ſive ferreæ ſive aheneæ cochleæ. Hanc vero naturalem partium carnearum fabricam non poſſumus non aptiſſimam judicare ad efficiendas fibrillarum contractiones atque extenſiones: quam etiam in tribus poſtremis delineationibus obſervandam atque attendendam eſſe monui. Et hoc quidem non ſemel, ſed variis experimentis comperi; neque in ſimplici fibrilla, ſed in compluribus, quas ante oculos expoſitas habebam, obſervavi.

Poſterior hæc obſervatio multo plus mihi lucis attulit, quam ex tam operoſis crebriſque carnearum partium perveſtigationibus umquam hauſi. Neque hanc obſervationem mihi ſoli reſervavi; ſed non paucis ampliſſimis viris, ingenii judiciique laude florentibus, ob oculos poſui: ad quod non bubulam tantum, & ovillam, murinamque carnem, ſed volucrium etiam animalculorum fibrillas adhibui.

Quod ſi puſillam illam portionem Tendinis cetarii, quam delineandam curavi, & in ſuperioribus litteris deſcripſi, attentius conſideremus; certò judicabimus Tendinum etiam contractiones ſpiræ vel cochleæ circumvolutionibus perſimiles eſſe.

Porro Tendinem, a femore vaccino reſectum, poſtquam illum ex ſententia mea rite ante diviſiſſem, per microſcopium examinavi: & perſpicue adverti ejus etiam contractiones circumvolvendo

 peragi;

peragi; & ſpiræ vel cochleæ figuram atque ſimilitudinem habere. Quod ſi illum delineari curaſſem; Tendini Balænæ, tam partium figurâ quam totâ conformatione, perſimilis fuiſſet. Eamdem obſervationem in tendinibus Muris atque Gallinæ perſecutus ſum: eosque perinde in ſpiras criſpari deprehendi. An modo non liceat exclamare; jam extricatus eſt nodus, tot diſputationibus contrariisque ſcriptis exagitatus. Finem facio; & qua par eſt obſervatione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XIII.

Animadversiones in funem nauticum quo naves protrahuntur. Quo longior est ejusmodi funis, eo tardiores habet crispationes, sive contractiones. Si ejusmodi funi ad fractionem usque vis adferatur, cæteris paribus, non in extremitatibus sed in medio disrumpetur. Idem fibrillis carneis applicatum. Fibrillæ Bovis atque Muris sunt crassitudine pares; tantummodo extensionum spiraliumque contractionum multitudine aliquantum differunt. Quo longiores sunt fibrillæ carneæ, eo tardius contrahuntur. Ergo, quo tempore semel moventur pedes Bovis, sæpius moveri poterunt pedes Muris.

Delphis 4. Novembris 1714.

PRÆNOBILI DOMINO

Domino ADRIANO ab ASSENDELFT,
Senatori & Exscabino Delphensi.

PRÆNOBILIS DOMINE.

QUoniam ea quæ per sedulam naturæ contemplationem observavi, quæque Eruditum Orbem hactenus fugerunt, magno loco apud Te esse, & apprimè Tibi intelligi, compertum habeo; ausus sum has observationes per epistolam tecum communicare.

Cum aliquot abhinc annos me præsente torquerentur funis nautici, de eorum genere, quibus harum regionum naviculæ ab equis protrahuntur; & alii funes, qui jam absoluti erant, violenter extenderentur; adverti extensiones illas tardè procedere. Igitur funem jam extensum manu prehendi, & magno conatu longiùs extendi. Deinde, ut sese contraheret, e manu dimisi: atque iterum extensiones illas atque contractiones tardè procedere animadverti. Hinc conclusi; quantò longior esset funis, tantò illius contractiones fore tardiores; & consequenter quo brevior esset (in crassitudine pari) eo celeriores esse futuras. Præterea statuebam, si prædicto funi ad ruptionem usque vis adferretur, ruptionem illam non in extremitatibus, sed in medio funis, in quod major exseritur violentia, eventuram esse: parique ratione, cui parti major vis inferretur, eam necessario amplius extendi. Unde postremò consequitur, fieri non posse ut omnes funis prædicti partes uno eodemque tempore in spiram sese colligant.

Cum denuo fibrillas carneas femoris murini specularer; atque illic contractiones illas, quæ circumvolutando fiunt & cochleam figurâ imitantur, oculis requirerem; haud obscurius illas observavi in fibrillis murinis, quam ante observaveram in vaccinis. Utrasque ergo ante microscopium locavi, & designari curavi; ut & circumvolutationes illæ, sive ductus spirales, & fibrillarum carnearum crassitudo, eodem possint aspectu dignosci. In quibus fibrillis illud est animadversione dignum, quod fibrillæ Mu-

Muris, tam pusilli animalculi, parem habeant crassitudinem cum fibrillis Bovis: & in hoc solummodo differant, quod ductus illi spirales aliquantò confertius sibi adjaceant, & parili in spatio frequentiores sint, in fibrillis murinis quam in bubulis. Idem locum obtinet in Tendinibus: perinde ut ante dixi, quo brevior sit funis nauticus, tanto illum citatiùs contrahi.

Quod si has extensionum atque contractionum alternationes mente transferamus ad fibrillas bubulas atque murinas, quatenus in longitudinem porriguntur; unàque cogitemus, quo longiores sunt fibrillæ, eo contractiones illarum tardiores esse; facile capiemus, quo tempore semel inter currendum promovetur pes Bovis, compluries promoveri posse pedem Muris. Manet ergo fixum, quo pusilliora sunt animalia; tantò illorum membra, impedimento aëris secluso, celerius expeditiusque moveri posse. Ceterum qua par est observantia manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XIV.

Portio Tendinis, ex femore bubulo exsecti, transverse discissa. Tenues talis Tendinis lamellæ, si aqua permadescant, molis incrementum capiunt. Per segmina, sive lamellas, sic dissecti Tendinis numerosissimæ sparguntur membranulæ. In spatio crassioris arenulæ magna partium copia ab Auctore dissecta. Frustra ab Auctore laboratum ut oblonga Tendinis stamina membranulis suis denudaret. Num majores membranæ, per dictum Tendinem diffusæ, instructæ sint vasculis sanguineis, sanguinis serum circumvehentibus. Tendo, articulo femoris bubuli incumbens, cultello perscissus. Ad quamlibet transversam incisionem magnus vasculorum atque membranularum numerus in conspectum prodibat. Innumeri Tendines dissecti, per quos magnâ copiâ diffundebantur membranæ. Quamlibet Tendinis particulam, haud majorem arenulâ, supermeat Tendo transversus. Transversis illis Tendinibus non desunt etiam ductus sive rugæ spirales. Necesse est ut Tendines, quatenus in longitudinem procurrunt, in articulis firmentur Tendinibus transversis. Infra articulos nullum erat vestigium transversorum Tendinum. Idem observatum in Tendinibus, qui articulis ovillis & gallinaceis incumbebant. Idem etiam quæsitum in Tendine Muris; & quo successu. Eamdem fabricam habent Tendines leporini; sed hoc discrimine, quod Tendines leporinos pauciores supergrediantur Tendines transversi, quam bubulos. Minores Tendines etiam spiralibus insigniuntur ductibus, sive sese circumvolventibus gyris. Incredibilis numerus exilissimorum staminum, ex quibus Tendo contexitur.

Delphis 9. Novembris 1714.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini est, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

Tendinem, frusto cetariæ carnis infixum, non rarò per microscopium contemplatus sum: sed illo relicto converti me ad examinandum majorem Tendinem Bovis.

Narravi in superiori epistola, qua ratione Tendinem majorem femoris bubuli secundum longitudinem persecuerim. Postmodò partes dicti Tendinis, secundum longitudinis ductum, aliquantùm inter se separavi; & portionem, quæ digitum infantis crassitudine circiter æquabat, transversè dissecui; sed rite ante exsiccatam. Si enim Tendinem humentem, & sicut carni bubulo exscinditur, adhibeamus; frustra illum in tenues orbiculos, sive lamellas, secare laborabimus.

Postquam tenues illos orbiculos imposuissem vitro mundo, & aquâ largiter perfudissem, cæperunt in majorem molem extumescere: adeo quidem ut numerosissimæ partes, ex quibus Tendo constabat, quasque transversim persecueram, mirationem non modicam intuenti mihi facerent. Imprimis conspicua jacebat ingens copia membranarum, in perexiguos ramulos sese spargentium; quorum ramulorum aliqui tam exiles esse videbantur, etiam microsco-

pium bene limatum adhibenti; ut exilissimam particulam, quæ perspicaci sed nudo inermique oculo dignosci posset, mole non excederent.

Sed neque parvam mihi admirationem movit, quod in spatio crassioris arenulæ tam ingentem numerum perscidissem partium, quæ ad unam omnes suis involucris erant distinctæ; adeo ut facile & promptum esset, quamlibet partem visu distinguere atque internoscere; tamquam partes carneas transversè sectas per microscopium intueremur. Præterea quamlibet illarum partium videbam ex aliis minutioribusque particulis compositam esse, sic ut quælibet formam Tendinis referret.

Partes Tendinis transversè persectas sæpe humectavi, & multum operæ in eo labore consumpsi; sperans illas inter exsiccandum sic se contracturas esse, ut membranulæ singula Tendinis stamina circumplexæ conspectui nudarentur; quod in fibrillis carneis successisse narravi. Sed spem meam atque laborem fefellit eventus: nam partes illæ tam tenaciter sibi invicem adhærescebant ut, nisi circa majores membranas, nulla inter exsiccandum accideret separatio; omniaque, membranis quas dixi exceptis, per siccationem sic indurescerent, ut unici solidique corporis speciem referrent; quod quibusdam in locis partium expers esse videbatur. Cum vero partes ita siccando duratas rursus madefacerem; partes, quas transversè dissecueram, iterum aliquibus in locis internosci poterant; minus tamen quam in prima humectatione distinctè.

Cum permagnam majorum membranarum copiam, earum-

earumque ramulos quaquaversum dispersos considerarem; dispicere animo cæpi num has etiam membranas quædam forte pererrent sanguinea vasa: non quæ sanguinem vehant rotundis onustum globulis, qui sanguinem rubefaciunt: sed quæ materiam sanguinis serosam, adipisque generatricem, contineant: qualia vasa in Tendinibus aliquandò observavi.

Porro etiam Tendinem, articulo femoris bubuli exterius incubantem, ab ipso femore, cui adnatus erat, resecui: qui Tendo non rotundâ ibi figurâ sed aliquantum planâ insignitur; & ab utraque parte nonnihil tenuescit.

Istum Tendinem tum secundum longitudinis ductum, tum transversè dissecui. Et ad quamlibet sectionem transversam longè majorem vasorum ac membranarum copiam, quam in prioribus sectionibus, conspectui obviam habui. Sed illud imprimis admirabar, quod numerosissimos Tendines secundum longitudinem persecarem, per ante dictum Tendinem transversim dispersos, & ductibus sive rugis spiralibus passim instructos. Imo Tendines illi tam crebro agmine prædictum Tendinem transversè supermeabant; ut sæpius adverterim partem Tendinis, haud majorem arenulâ, juxta longitudinem protensam, obsideri a Tendine transverso.

Tendines illi transversi, qui in innumerabiles diffunduntur ramulos, saltem haud parciùs instructi erant rugis spiralibus, quam Tendo ille in longitudinem protensus.

Ista observatio hanc mihi cogitationem injecit, an non necesse sit Tendines, quatenus rectà

porriguntur, in articulis firmari Tendinibus transversis. Primo enim hos Tendines, quoniam in articulis multum illis adfertur violentiæ, non conveniebat illic esse rotundos: surgendo enim atque procumbendo, dum & in longitudinem & in latitudinem extenduntur, vim permagnam exserunt. Deinde hæc in latitudinem extensio ad singulos animalium passus dictos Tendines exercet: atque adeo, ut extensio illa reduceretur ad naturalem statum; oportuit Tendines oblongos super articulos firmari coërcerique transversis.

Non rarò etiam Tendines infra articulos pervestigavi: sed nulla illic vestigia reperi Transversorum Tendinum.

Cum prædictas observationes, earumque conspectum, mihi soli reservare non vellem; Dominum *Abrahamum van Bleyswyk*, amicum meum, eumdemque Medicinæ Doctorem, & Anatomiæ in civitate nostra Prælectorem, rogandum curavi ut ad ædes meas veniret. Illum ergo in Tendine, tam in articulis quam subter articulos, dissecando testem oculatum adhibui. Cumque partes dissectas ante microscopium locassem, illique contuendas proposuissem; rogavi nonne illa omnia, quæ modo memoravi, singulaque conspiceret: qui identidem reponebat, omnia distinctissimè ante oculos suos versari. Quin valedicens gratum mihi animum declaravit; subjiciens se ex visis profecisse.

Deinde & Tendinem Ovis, item Tendinem Gallinæ, primum in articulis, alterum in articulis & infra articulos, ex arte secui: & quantùm

ad

ad ante dicta nihil a Tendine Bovis differre comperi.

Tum ad Tendines, Muris articulis incumbentes, studium meum converti: sed expectationi non satis respondebat eventus. Verum subter articulos omnia convenire vidi cum majori Tendine.

Postea eamdem operam impendi Tendini Leporino; & ipsos etiam pedis articulos perscrutatus sum. Sed nihil mutationis adverti: hoc solùm excepto, quod Tendines transversi, pro exiguitate sua, non tam frequentes supermearent Tendines rectà protensos.

Cum exiguum Tendinem objecissem microscopio, in eoque spirales ductus sive contractiones requirerem; ductus illi ordine perquam confuso conspectui meo offerebantur; quod nonnihil mihi admirationis injecit. Sed cum conspectum in illos ductus paulisper defixum tenerem; adverti Tendinem illum, qui oculis expositus erat, ex quatuor Tendinibus contextum esse: ita quidem, ut singuli singulis membranulis ab invicem dirimerentur, & peculiares sibique proprios spirales ductus haberent. Et hoc scrupulum mihi omnem atque hæsitationem exemit.

Quod si oculos modò convertamus ad Tendinem, digito circiter crassitudine parem, unaque cogitemus ex quam multiplici perexilium filamentorum ordine Tendo ille sit contextus; si præterea consideremus quodvis filamentum, haud crassius pilo, ex centum & amplius tenuissimis staminibus compositum esse; quisquamne cogitando assequatur

 quam

quam multiplices Tendinis partes ad ejus actionem concurrant.

Finem scribendi faciam, Prænobiles Domini; &, si per valetudinem liceat, propediem ulteriores meas de fibrillis carneis, earumque cum Tendinibus conjunctione, observationes ad Vos transmittam. Interim impenso cum studio manebo

Prænobiles Domini,

Obsequio vestro addictissimus Famulus

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XV.

Non ſemper verum eſt carneas Animalculorum partes tenueſcere prope Tendinem, & in illum extremitate ſua inſeri. Contrà pleræque fibrillæ, quam craſſæ ſunt, tum Tendinibus, tum Membranis atque ſanguineis Vaſis, ſunt connexæ. Poſteriores Muris pedes examini ſubjecti. In quibusdam pedis partibus, ubi nudo oculo nihil carnis agnoſci poterat, duodecim latuere Tendines. Tendines illos utrimque obſidebant fibrillæ carneæ, ordinatiſſimè digeſtæ Ordinatiſſima illa fibrillarum digeſtio deſcribitur. Quæcumque vis adfertur ſuperioribus dictorum Tendinum, etiam adfertur inferioribus: explicatur quanam id ratione contingat. Tendines femoris Murini pilum capitis humani craſſitudine non adæquant; & tamen ſpiralium rugarum non ſunt expertes. Fibrillæ, Tendinibus illis affixæ, ex alio latere aliis adhæreſcunt Tendinibus. Qua ratione Tendines ſuperiores exilioribus Tendinibus ſint annexi. Muſculus Murinus per medium ſectus, ad detegendas extremitates majoris Tendinis. Per illam occaſionem perſecabatur major Membrana, multarum productrix membranularum. Tendines uno eodemque tempore cum fibrillis formati. Fibrillæ quodam ſenſu etiam dicendæ ſunt Tendines. Ubinam Tendinum extremitates deſinant. Muſculus major confertur cum arboris caudice, in varios ramos diffuſo. Quo pacto Tendo, citra lacerationem, diſparari poſſit in partes. Caro majoris muſculi, ex femore murino, ante microſcopium locata. In ea duo obſervati Tendines, pilo humani capitis haud craſſiores. Ejusmodi Tendo compluribus inſtructus erat

*erat ſpiralibus rugis: præterea obſitus erat quibusdam fibrillis, obliquè deſcendentibus. Nulla vis infertur uni dictorum Tendinum, quæ non redundet in alterum: quod commune eſt omnibus Tendinibus atque Fibrillis carneis, ex majori quodam Tendine progerminantibus. Omnes ejusdem Muſculi fibrillæ atque tendines uno eodemque tempore moventur. Admirabilis & concinniſſima Muſculorum, Tendinum, Fibrillarumque fabrica. Fibrillæ carneæ nullis Tendinibus affixæ videntur, niſi rectà oppoſitis. Quam difficile ſit prædictam Tendinum atque Fibrillarum fabricam conſpectui proponere. Duæ imo tres quandoque Fibrillæ, in aliam inſeruntur Fibrillam. Quidquid violentiæ Tendinibus infertur, etiam tranſit in Fibrillas: Tendini tamen multò major ſubeunda eſt violentia quam Fibrillæ. Tendinum ac Fibrillarum carnearum ſtructura oculis exponitur. Explicatur quo pacto motus unius Tendinis ad alios Tendines Fibrillasque tranſeat. Cur in deſignato Tendine nulli obſerventur ductus ſpirales. Extremitates Tendinum facilius in minoribus muſculis perſequi atque percipere poſſumus. Tendines circum obſidentur a Fibrillis carneis. Breviorum muſculorum in Mure inveſtigatio. Fibrillæ Fibrillarum generatrices. Exponitur quâ ratione ex Tendine ramus, ex ramo fibrillæ, ex fibrillis novi rurſus rami progerminent. Caro * Putorii ad examen revocata.*

* Bonſem.

Delphis 20. Novembris 1714.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini est, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

COmpluribus abhinc annis Vobis significavi partes carneas, in exiguo animalculo, juxta observationem meam tenuari prope Tendines; in illosque extremitate sua inseri. Sed istud locum non obtinet in qualibet parte carnea. Econtrario, plerasque Fibrillas, quam crassæ sunt, partim Tendinibus, partim Membranis & vasis sanguineis, insertas esse censeo: quod quidem ex iteratis observationibus clarius indies & distinctius mihi exsplendescit. Verùm tentamina nulla feci in animalibus magnis; sed in Mure solertiam meam exercui. Ex multis Muribus, quorum sectioni operam impendi, uni cuticulam de femoribus detraxi. Pars ossea, supra pedem, ex quinque oblongis constabat ossiculis; quæ in animalibus magnis vocarentur tibiæ. His oblongis & exilibus ossiculis, præter alias partes, quædam incumbebant particulæ, nudo oculo non conspicuæ; quas cultello incisas ante microscopium locavi. Quando non sine admiratione comperi, particulas illas tam exiles duodecim constare Tendinibus: quos ad unum omnes utrimque carneæ obsidebant fibrillæ. Sex illorum Tendinum desuper descendebant; quos verisimile est in articulo de-

pactos fuisse; cum supernè crassiores essent, infernè tenuescerent. Sex reliqui Tendines inferius crassiores erant; & ascendendo gracilescebant.

Omnes illos Tendines utrimque obsidebant fibrillæ carneæ, confertissimè aptissimèque juxta se invicem digestæ; & Tendinibus juxtim dispositis affixæ.

Nempe Tendinum extimi fibrillis jugabantur ope membranulæ, vel tendinis, juxta ossiculum quoddam porrecti. In parte verò dextra fibrillæ secundò jungebantur tendini; qui ex inferioribus emergebat, & inter ascendendum tenuabatur.

Hæc conjunctio non fiebat ad angulum rectum; sed ita ut ex fibrillis obliquè descendentibus angulus internus 45. graduum exsurgere videretur. Eodem modo reliquorum Tendinum cum fibrillis conjunctio peragebatur.

Ex hac Tendinum connexione conclusi, quoties sex Tendines articulo supernè affixi vim paterentur sursum versus impellentem; toties sex Tendinibus deorsum in articulo defixis, similem vim inferri, deorsum versus impellentem.

Exhinc Musculum majorem femoris Murini pluries persecui; ut, si qua ratione possem, fibrillarum finem aut, ut rectius loquar, insertionem pervestigarem: quem laborem persequenti plures mihi Tendines obvii fuerunt, haud crassiores pilo capitis humani; quidam etiam tenuiores.

Nec eo tamen minus Tendines illi ductibus erant insigniti spiralibus, & carneis obsiti fibrillis: quæ fibrillæ obliquius quam aliæ descendebant; atque adeo,

adeo, perbreve emensæ spatium, in alios eosque perexiles tendines inserebantur. Non infrequenter vidi tales Tendines, sensim magis atque magis tenuescentes, duabus tantum vel tribus fibrillis stipatos esse; & tandem tendineam, ut ita loquar, eorum substantiam desinere in fibrillam.

Ex qua observatione hæc me incessit cogitatio; sicuti Tendo, in inferiorem tibiæ partem insertus, in varios Tendines diffunditur; eodem modo Tendinem, qui in superiori articulo defixus est, in consimilem numerum exiliorum tendinum distribui; qui omnes sint carneis obsiti fibrillis: has porro fibrillas, alterâ extremitate hisce tendinibus affixas, easdem esse quæ alterâ extremitate conjugatæ sint Tendini inferiori; & hac ratione fieri, ut Tendines inferioris & superioris articuli continuâ fibrillarum adhæsione inter se colligentur.

Tum musculum Muris, quam adæquatissimè poteram, per medium secabam, ut extremitates majoris Tendinis requirerem. Quod dum ex arte expedio, partem majoris cujusdam membranæ secundum latitudinem perscidi; ex qua membrana complures membranulæ produci videbantur, fibrillas carneas amicientes: quibus membranulis permultæ fibrillæ obliquo itinere sese inserebant. Verùm quia caro, quæ permadefacta fuerat, jam rursus exsiccabatur, contigit membranam dictam dilacerari. Quod si quam membranam esse dixi, Tendo fuisset; non ita a fibrillis carneis sese avellisset. In hac observatione passim etiam spirales fibrillarum ductus oculis meis sese obtulerunt.

 Dixi

Dixi superius haud absimile vero esse, fibrillas ex Tendinibus produci: sed hoc ad litteram & strictissimo sensu accipi nolim: pro certo enim habeo, Tendines atque Fibrillas uno eodemque tempore formatas esse; & simul increscendo proficere.

Passim etiam observavi fibrillas, prædictorum Tendinum extremitatibus affixas, non iterum connecti cum extremitatibus aliorum Tendinum; sed Tendinum prædictorum extremitates sic se invicem præterferri, ut extremitas unius Tendinis desinat & inseratur in corpus alterius. Quo posito, etiam fibrillæ pro Tendinibus sunt habendæ: neque Tendines dicendi sunt desinere; nisi ubi fibrillæ cum membranis coalescunt.

Dehinc in consideranda musculorum crassitudine, & causis illius crassitudinis explorandis, mentem defixi. Igitur, ut plausibili quadam ratione mihi ipse satisfacerem, majorem Tendinem tacitus comparavi cum caudice Arboris: & cogitavi ex caudice ramum progerminare; & ramum illum in varios ramos sese diffundere: tum supra primum ramum alios & alios ramos enasci, in varios itidem minoresque ramos sese spargentes: ita ut caudex in ingentem & latè diffusam arborem tandem excrescat. Et musculorum structuram eadem ratione perfici, pro indubitato habeo: hoc dumtaxat discrimine, quod rami arborum fines suos habeant; fibrillæ verò, quatenus aliis partibus adhærent, finis omnis sint expertes.

Nam observavi tenuiculum & perexilem tendinem a majori Tendine quasi sponte discedere; & fibrillis

quibus-

quibusdam carneis obſitum eſſe: quæ caro in unum corpus collecta centuplo, & amplius, craſſior erat ipſo Tendine. Tum paulò ulterius iterum tenuiculus tendo a majore Tendine diſcedebat, haud minori fibrillarum mole ſtipatus: quod eodem modo ad finem usque majoris Tendinis continuari exiſtimo. Et ob hanc rationem tam multæ ac peculiares membranulæ majori Tendini ſunt interſertæ; quo citra ullum lacerationis periculum in varias partes diſcedere poſſit.

Quod modo dixi majorem Tendinem in exiliores Tendines, quaſi totidem partes, diſcedere; & disjunctis tendinibus affixas eſſe fibrillas carneas; ſic tamen ut major Tendo, paulo ulterius, magnâ iterum fibrillarum multitudine ſtipetur; id in diſſecto pectore volucrium inſectorum, imprimis vero ſylveſtris Apis, non ſemel obſervavi. Nam, ut hoc verbo interjiciam, fabricam animalem multò facilius in exiguis animalculis per microſcopium perveſtigari, & inſtituendis obſervationibus longè accommodatiorem eſſe, frequenti experimento comperi.

Præterea ante microſcopium locaveram fruſtum carnis, ex majori muſculo murini femoris exſectum. In iſta carne duos percepi Tendines, pilum humani capitis craſſitudine exæquantes. Scilicet alter illorum ſiniſtro in latere, quà deſupernè deſcendebat, prædictam circiter craſſitudinem adæquabat; ſed verſus inferiora ſubſidens magis atque magis graciléſcebat. Adhæc variis inſigniebatur ſpiralibus rugis; quæ latum circiter pilum inter ſe diſtabant.

Eidem Tendini annectebantur, & prope ab invi-

cem digestæ jacebant, fibrillæ quædam carneæ; quæ per microscopium conspectæ sesquipollicem longitudine æquare videbantur. Istæ fibrillæ obliquâ descensione inserebantur membranæ, quam exteriorem musculi membranam esse judicabam. Consimili modo Tendinem dextro lateri insidentem fibrillæ stipabant carneæ; quæ obliquo etiam itinere ad inferiora delabentes, itidem prætenui affigebantur Tendini. Prætenuis ille Tendo crassitudine imitabatur Tendinem ante dictum; sed, contra quam ille, inferius crassior erat; & ascendendo tenuescebat. Tum etiam instructus erat spiralibus rugis; & alio ex latere itidem annexas habebat fibrillas carneas. Sed cum prior Tendo ex superioribus descenderet, alter inferius in crassiorem Tendinem erat insertus.

Quæ cum ita sint; sequitur, quod jam ante dictum est, nullam violentiam adferri uni Tendini, cujus non sit particeps Tendo secundus: imo violentiam illam ad omnes redundare Tendines atque fibrillas, ex majori Tendine procedentes.

Tum & illud pro explorato habeo, majorem illum Tendinem, ex altera musculi extremitate emergentem, priori Tendini conjugari per Fibrillas carneas; atque adeo omnes Fibrillas atque Tendines uno eodemque tempore moveri. Dum in hac contemplatione defixus eram, spirales ductus in compluribus Fibrillis apertè conspexi.

Perfectissimam istam & tam admirandam fabricam nemo, ut jam ante dixi, ingenio suo effingere vel comminisci posset. Quis enim Tendinum, quis Fibrillarum extremitates persequatur? Quis eorum

ope-

operationes, & tam artifices motus, vel fando explicet vel cogitando comprehendat? Quod si istis omnibus addamus, singulas Fibrillas carneas peculiari sibique propriâ circumamiciri membranulâ; tanto magis tam artificis fabricæ admirabilitas augebitur.

Ceterum aliquoties, cum prætenuem musculum secundum longitudinem persequerer; fibrillas tam longas esse adverti, ut nulli Tendini nisi exadversum opposito, & membranæ musculum circumplectenti, connexas esse judicarem. Idem aliquando observavi, cum tenuissimum musculum, inter osseas alarum Anatinarum partes latitantem, ope microscopii examinarem.

Quin carneas musculi Murini fibrillas sæpe tam longas offendi, ut ubinam fines suos infixos haberent, indagando assequi non possem.

Multum laboris & operæ consumpsi, ut Tendines eorumque Fibrillas ex animi mei sententia in vitro locarem; sic videlicet, ut quam dixi Tendinum ac Fibrillarum fabricam aliorum oculis clare objicerem: & in permultis Muribus, antequam res satis succederet, solertiam meam exercui. Nisi enim rectà, & in tenuissima stamina, fibrillas dissecuerimus; nihil admodum certi de earum fabrica pronunciare possumus: si enim incisionem vel tantillùm obliquemus, fibrillæ secabuntur transversè; & inordinatam indigestamque figuram præferent.

Etiam illud in dissecando musculo nonnumquam animadverti, duas fibrillas, circiter in media longitudine, connecti cum fibrilla tertia. Quin semel tres fibrillas in aliam vidi coire fibrillam.

Dum

Dum ergo videmus duos Tendines, alterum desuper delabentem, alterum ex inferioribus sursum emergentem, per extremitates suas non coalescere, sed se invicem intactos prætergredi; adeoque per fibrillas inter se conjugari; necessario statuemus, quæcumque vis Tendinibus adferatur; illam etiam in fibrillas, ex quibus musculus potissimum constat, ob continuam adhæsionem recidere.

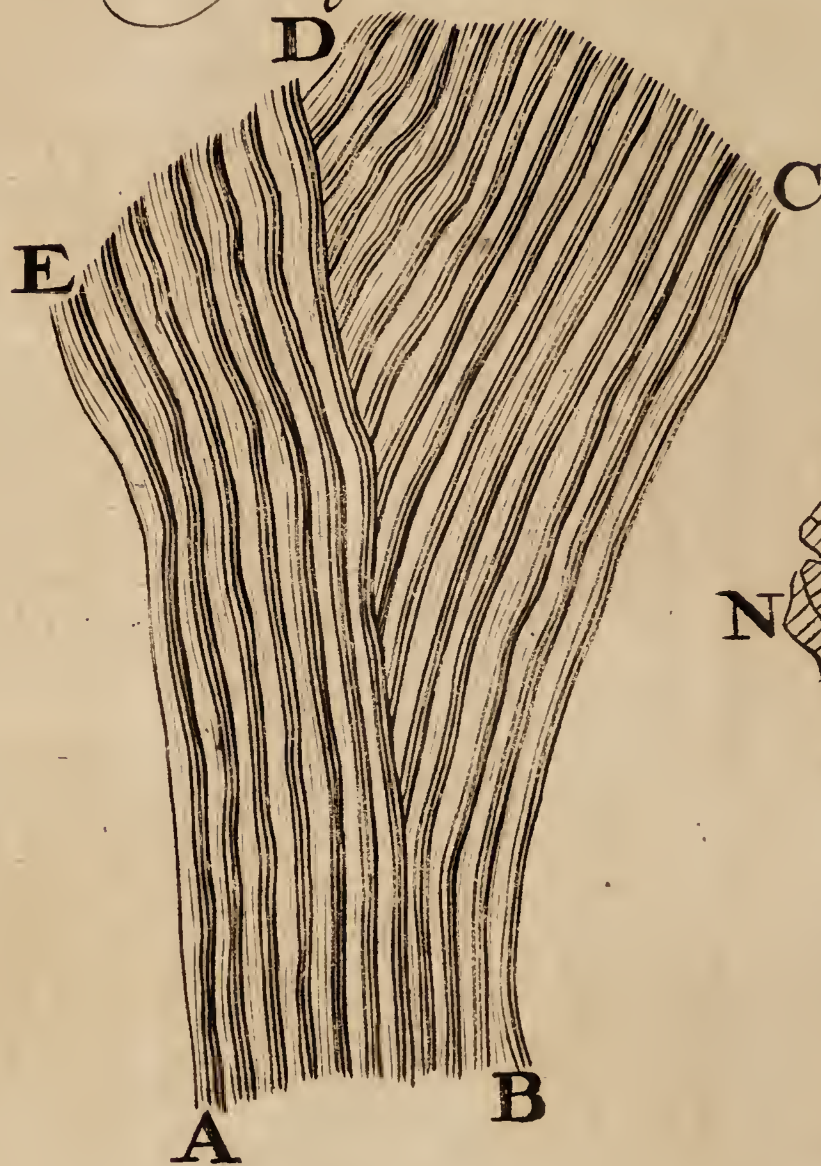
Sed si ponamus exiguum Tendinem paulo crassiorem esse fibrilla carnea; & ducentis verbi gratia vel trecentis annexum esse fibrillis; consequitur dictum Tendinem ducentuplo vel trecentuplo amplius gravari quam singulas fibrillas.

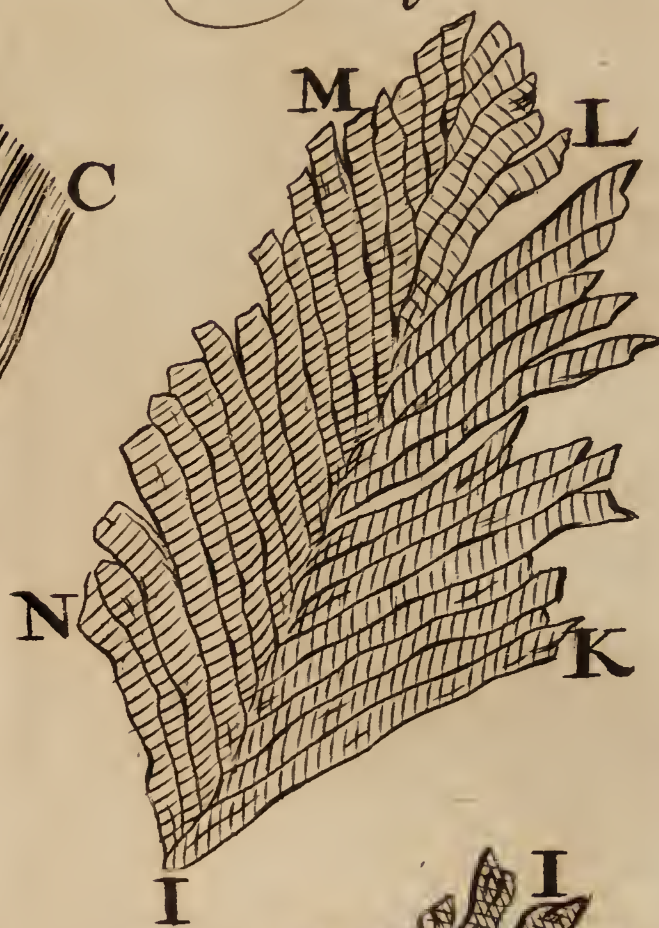
Quo Tendinum atque Fibrillarum compagem, & inter se connexionem, oculis distinctius exponerem; particulam carnis Murinæ, quam potui tenuissimam, ab infimis tibiarum osliculis prope pedem resecui: nam si crassiorem particulam resecare velis, Tendinum ac Fibrillarum discrimen haud satis observabile foret. Pars illa carnis Murinæ hic in tabula prima denotatur per A B C D E F G H: ubi notæ A B. C H. D G. & E F. quatuor designant distinctos Tendines: sic ut per A B & G D. duo designentur Tendines, ex inferioribus sursum versus enitentes: per H C. & E F. alii duo Tendines; qui supernè articulis illigati deorsum descendunt. Pars intermedia occupatur a fibrillis carneis.

Jam facile intelligimus, dum Tendo C H. ex C. sursum enititur, vel eo externâ vi impellitur, non tantum omnes fibrillas, dicto Tendini affixas, in motum excitari; sed quatuor Tendines ad unum omnes,

fig: 1.

E C D B F G H A







omnes, cum annexis Fibrillis, motus illius participes esse. Haud satis dico: omnes Tendines, tam supra quam infra articulis affixi, quamvis in millenos dividantur exiliores Tendines, cum omnibus fibrillis Tendines illos amplectentibus, eumdemque cum illis Musculum constituentibus, uno impulso Tendine, simul omnes in motum consurgunt.

Quod vero Tendo AB ductuum spiralium sit expers, & perexilibus tantum nudisque staminibus constet, id in aliis etiam Tendinibus non rarò mihi observatum est; & nimiæ Tendinis extensioni tribuendum esse videtur.

Pleræque Fibrillæ vel nullis vel rarissimis distinguebantur spiralibus rugis; quæ tantum expressæ sunt circa DE.

Passim observavi, quo breviores sint musculi, eo Tendinum extremitates commodius atque expeditius investigari. Cum enim Tendines in majori musculo persequerer; per fibrillas, quæ illic admodum longæ sunt, non dabatur copia Tendinum fines assequendi.

Nemo existimet Tendinum ante expressorum duo tantum latera fibrillis stipari: sed pro certo habendum est Tendinibus circumcirca, & quidem confertissimè, affixas esse fibrillas. Quo verò sæpius carneas Muris partes microscopio objecimus; eo jucundior festiviorque fuit artificiosissimæ fabricæ compagisque conspectus.

Ut ergo in brevioribus musculis perscrutandis operam meam collocarem; converti me ad fibrillas carnis Murinæ, costularum interstitia occupantis.

Ubi observavi Fibrillas, costulæ sinistræ adhærescentes, affixas esse Tendini juxta costulas perrecto: tum obliquo itinere descendentes, sese inserere in tenuiculum Tendinem, costulæ lateris dextri proximè assidentem.

Deinde quasdam adverti fibrillas, quæ fibrillas ante dictas transverso itinere transgrediebantur: unde auguratus sum singulis costulis duos assidere Tendines, juxta se invicem dispositos.

Posthæc carnem, costulas illas convestientem, a costulis discerpsi, & microscopio objeci: advertique fibrillas carneas, ubi prope vertebram digestæ jacuerant, exiguo spatio coërcitas fuisse; sed paulo ulterius eamdem carnem in spatium duplo latius diffundi: non quod ipsæ fibrillæ crassitudine augerentur: sed quod ex variis fibrillis fibrillæ binæ emergerent, & spatiosiùs quam primæ sese porrigerent. Quin imo in unum ordinem fibrillarum, quatenus rectà porrectæ jacebant, tres integri fibrillarum ordines partim inserebantur; unde necesse fuit majorem fibrillarum extensionem consequi.

Quo res clarius intelligatur, pauculas fibrillas delineari jussi, & in tabula secunda designari per ABCDE: ubi per AB denotantur fibrillæ, quæ proximum vertebræ locum occupaverant: per BCD illæ fibrillæ significantur, quæ prædicto musculo sese inserentes, musculi illius spatium amplificaverunt.

Sed quamvis fibrillæ inter sese connexæ esse videantur; illas tamen cuidam membranulæ, fibrillas ipsas circumplectenti & ob tenuitatem suam oculo-

rum

rum aciem effugienti, insertas esse existimo. Cum prædictas fibrillas transversâ incisione secarem; dubium quoddam animo meo se offerebat, quod satis plausibili ratione discutere non poteram. Nam quamvis primâ incisione fibrillas transversè persecarem; dum tamen cultellum altius adigebam, alias fibrillas persecabam, secundum longitudinem exporrectas. Sed postquam posteriores fibrillas, prioribus fibrillis sese insinuantes, detexi; mox rationem posterioris sectionis percepi.

Porro exiguam Tendinis portionem cum Fibrillis suis, quæ Tendinis extremitatibus adhærent, & ab aliis Tendinibus quibus pariter adhæserant divulsæ fuerunt, in tabula 3. designari curavi per IKLMN.

Quomodo ex uno Tendine primùm ramulus unus progerminet, & ille ramulus producat, sive ut curatius loquar, connexas sibi habeat fibrillas carneas; quomodo paulo ulterius alter ex Tendine ramulus pullulescat, carneis itidem fibrillis opertus; & quomodo Musculus hac ratione in longitudinem & crassitudinem excrescat, jam est superius a me declaratum. Et quo ista Tendinis fabrica minus spatii occuparet; ad delineationem delegi Tendinem ex pectusculo Apis sylvestris, qui hic in tabula 4. designatur per A B C D E F G H I K L M N: ubi per A B C M. denotantur partes carneæ quæ proximè alam locatæ fuerunt. Per D E F G K L ramulum secundum, per H I K ramulum tertium cum fibrillis suis designatum esse volui. Per A M L K Tendo ipse denotatur.

Quod si consideremus fibrillas omnes, in hac tabula delineatas, Tendinibus vel Tendinum membranis annexas fuisse; imo alium quemdam Tendinem, prioribus adjacentem, & numerosioribus fibrillis obsitum, conspectui meo sese obtulisse; si ista, inquam, & alia tam pusilli animalculi organa, totamque corpusculi machinam, attentius consideremus; non poterimus non summa admiratione percelli. Finem faciam, illustrissimi Viri; confisus quasdam harum observationum Vobis non planè displicituras: & postquam felix faustumque appetentis anni auspicium vobis apprecatus sum, maneo, semperque manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

P. S. Has observationes destinaveram Vobis mittere 20. Novembris proxime elapsi. Verum ne frequenti Vos scriptione obruere viderer, mutavi consilium; & observationum mearum missionem distuli usque ad 27. Decembris. Interea temporis observationes meas prosecutus fui; institutâ sectione pedum damnosissimi animalis, Gallinas Columbasque venantis, quod Putorium appellant: & cujus villosa pellis apud nostrates in frequenti est usu. Sed omnia successerunt, ut in carne Murina.

Nolim dubitare, Illustrissimi Domini, quin superiores litteras meas, quas ad vos dedi 20. Octobris, dudum receperitis.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XVI.

Novis argumentis probatur Fibrillas carneas, haud secus ac ipsos Tendines, nomine Tendinum censeri posse. Caro ex femore Muris nondum adulti eum in finem exsecta, & examini subjecta. In bene constituto musculo nulla vis adfertur ulli Tendini, quæ non redundet in Fibrillas carneas. Computatur quantum in certa violentiæ quantitate patiantur Fibrillæ Duo Tendines ex inferioribus Musculi partibus sursum enitentes; & alii duo Tendines desuper in eodem Musculo descendentes, non connectuntur invicem nisi per Fibrillas carneas. De spiralibus Tendinum Fibrillarumque contractionibus atque extensionibus. Cur illæ passim non observentur in fibrillis. Fibrillæ sunt participes violentiæ quæ Tendinibus infertur. Tendinibus inferioribus nulla vis infertur, quæ non recidat in superiores. Membranæ, quæ fibrillas instar ramulorum pererrant, prohibent ne Fibrillæ se mutuo contingant: atque adeo, ne quibusdam Fibrillis vulneratis, vel fortius pressis, lædantur & aliæ. Tendinum Fibrillarumque contractiones & extensiones explicatæ per filum cupreum, calamo scriptorio circumvolutum. Fibrillæ majoris Aselli etiam amiciuntur membranulis. Tendines circa majorem Aselli pinnam examinati: compertumque quod etiam illic Fibrillæ vicarias Tendinum partes agant. Idem passim præstant fibrillæ pisculentæ, quæ utramque extremitatem Tendinum membranis infixam habent. Singulæ piscium Fibrillæ membranulâ circumtectæ. Qualibet Fibrilla pisculenta ex multiplicibus fibrillis, sive tenuioribus staminibus, contexta. Cutis majoris Aselli per microscopium examinata.

Delphis 26. Martii 1715.

DOCTISSIMO NOMINATISSIMOQUE DOMINO

Domino ANTONIO CINK, *Philosophiæ apud Grudios Professori; &c.*

DOCTISSIME DOMINE.

SUperiori anno observavi Fibrillas carneas, haud secus ac ipsos Tendines, nomine Tendinum censeri posse. Et quoniam id ex fabrica adultorum Murium, quorum non paucos dissecui, perspicuè apertèque collegi, prædictam Tendinum Fibrillarumque compagem delineandam curavi, & Regali Londinensium Societati mittendam. Quandoquidem autem hæc observatio nova sit, & in Litteratorum Republica hactenus inaudita; statui etiam Tibi hanc novitatem per epistolam exponere. Igitur utrumque femur exigui Muris sed ante necati, quem vix semiadultum esse judicabam, cute denudavi, & ambos posteriores pedes proximè ventrem resecui. Tum & femur adulti Muris delineandum curavi, & in tabula prima designandum per ABCDEFG. Ad instituendam vero observationem, exiguam partionem carnis ex cavernula quapiam prope pedem erui; in qua, inter quinque ossicula, digesta jacebat. Quinque illa ossicula designantur per DG; cum ipse pes Murinus designetur per AB.

Istam



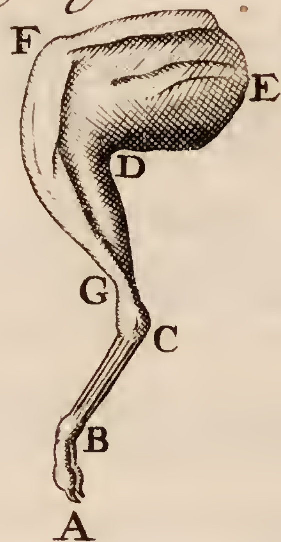


fig: 2.

K I H G F

L

A B C D E

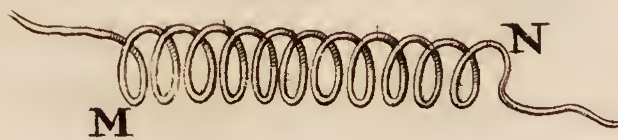


fig: 3.

Iſtam verò carnem, prædictis quinque oſſiculis aſſidentem, ideò ad inſtituendas obſervationes adhibere ſoleo, quoniam in majoribus Muſculis Fibrillas, haud magis quam ipſos Tendines, ob earum longitudinem eousqus perſequi non poſſum, ubi Tendinibus deſupernè delabentibus conſociantur. Pro certo enim habendum eſt nullas exiſtere Fibrillas, quæ non unâ ſaltem extremitate adhæreſcant Tendini: quod ſi altera extremitas Tendini nulli affigatur; certò affigetur membranæ Muſculum involventi; vel ſaltem Membranæ, Muſculi interiora pervadenti. Nam in bene conſtituto Muſculo nulla vis Tendini ulli infertur, quæ non redundet ad fibrillas: quod quibusdam ob magnam Fibrillarum imbecillitatem mirum videbitur. Verùm ponamus majori Tendini femoris bovilli vim inferri mille librarum: ponamus præterea eumdem Tendinem in mille exiliores Tendines dirimi poſſe; addamus, cuilibet iſtorum mille Tendinum peculiarem ſibique propriam circumplicari membranulam; & quemlibet peculiari ſibique propria contractione atque extenſione, quas ope microſcopii deſtinctè in illis agnoſcimus, inſtructum eſſe; ſequetur ſingulis iſtis Tendinibus vim inferri ſingularis libræ. Ponamus denique cuilibet iſtorum tenuiculorum Tendinum mille ſolùm fibrillas annexas eſſe, contractionum etiam atque extenſionum participes; conſequetur mille fibrillis unius & ſingularis libræ violentiam inferri.

Indicavi ſuperius ex qua pedis Murini parte carnem eruerim, ad inſtituendas obſervationes. Hujus carnis

nis perexiguam portionem delineari curavi: quam in tabula ſecunda deſignant litteræ ABCDEFGHIKL. Ubi ſpatium, inter F & K intervacans, quantum oculis metiri poſſum, circiter ſex vel ſeptem diametros pili humani latum eſt; unde de exiguitate prædictæ figuræ judicari poteſt.

In eadem tabula duo exhibentur Tendines, ex inferioribus muſculi partibus ſurſum emergentes; videlicet E F, & C H: item duo Tendines, deſupernè deorſum proclinati; nimirum G D & I B.

Inter quatuor illos Tendines nullam connexionem eſſe videmus niſi per Fibrillas. Sed neque Fibrillas ex Tendinibus, neque Tendines ex Fibrillis prognatos eſſe, ut curatiſſimè loquamur, rectè dixerimus: cum amborum æquæva ſit formatio.

Ceterum in hiſce Tendinibus videmus expreſſas eſſe rugas ſive ductus ſpirales; quibus Fibrillæ carneæ, uti jam ante monuimus, paſſim etiam ſunt inſtructæ. Rarius tamen in fibrillis ductus illi conſpiciuntur: quoties enim Fibrillas vel tantillum contingit extendi, ductus illi ſpirales conſpectui ſe ſubducunt. Ductus illi in pauculis Fibrillis expreſſi ſunt inter litteras B L A tabulæ ſecundæ.

Cum particulam carnis circa A B, in tabula 2, forficulis abſcidiſſem; non potui Fibrillarum extremitates perſequi. Sed Tendines, uti videre licet in B, terminantur in Fibrillas. Finis vero Tendinis I K non eſt conſpicuus niſi prope L.

Cum verò hactenus concordibus ſententiis receptum ſit, quidquid violentiæ infertur muſculo, id totum in unum ſolumque Tendinem incumbere;

jam

jam contra videmus Fibrillas cujuscumque violentiæ, quæ in Tendines adhibetur, etiam participes reddi: item nullam vim inferri Tendinibus, ex inferiori parte sese extollentibus; quam etiam non patiantur Tendines superius locati.

Si his adjiciamus, per Musculos partes quasdam pererrare, quas Membranas vocamus; easque ramulos suos, quam longus & crassus est Musculus, per omnes ejus Fibrillas diffundere: ita quidem, ut non modo singulas Fibrillas amplectantur; sed eas quasi tunicâ quâdam circumvestiant; intelligemus qua ratione Fibrillæ se invicem non contingant; atque adeo, aliis Fibrillis vel vulneratis vel contusis, aliæ involucris suis protectæ nihil incommodi percipiant. Adde quod hæ Membranulæ non exiguum robur Fibrillis concilient.

Antehac prorsus existimavi omnes Tendinum ac Fibrillarum extensiones ac contractiones ope rugarum vel partium annularium perfici. Verum sub finem superioris anni fassus sum errorem meum; & quod extensiones illæ atque contractiones cochleæ vel etiam spiræ figuram imitarentur non uno experimento comperi. Observavi præterea istam extensionis contractionisque formam perfectissimam esse, quam vel animo effingere vel meditando comminisci possimus.

Quò extensiones illas atque contractiones distinctius conciperem, partem pertenuem fili cuprei circumvolvi calamo scriptorio; &, rejecto calamo, delineari curavi, atque in tabula tertia designari per MN. Si hujus fili extremitates alternis non-

nihil trahimus, & alternis tractionem remittimus; alternas Tendinum contractiones atque extensiones quasi ob oculos positas habebimus. Easque Tendinibus atque Fibrillis accidere non est dubitandum; licet millies illic minores quam in filo cupreo.

Post superiores meas observationes, nova rursus experimenta tentavi in carne Muris atque Gallinæ. Sed si admirabiles rerum facies, quotquot conspectui meo sese offerunt, omnes delineandas tradere atque describere velim, finem non invenero.

Nuper Clarissimo viro *Antonio Heinsio*, Consiliario Syndico Hollandiæ, delineatas misi Fibrillas Aselli majoris; quæ omnes, perinde ut de Fibrillis carneis sæpius dixi, membranulis sunt obvolutæ. Cumque posthæc in Tendines, circa majorem pinnam, prope caput Aselli inquirerem; deprehendi Fibrillas pisculentas illic etiam officio defungi Tendinum; quod omnibus piscium fibrillis, quæ ambas extremitates membranulis insertas habent, familiarissimum esse passim comperi. Jam etiam multo quam ante apertius recognovi, cuilibet fibrillæ pisculentæ suam circumvolutam esse membranulam; quamvis quædam Fibrillæ quasdam adjacentes Fibrillas quinies & vicies crassitudine excederent. Præterea distinctissimè mihi apparebant multiplicia tenuissimaque stamina, ex quibus fibrilla quæque componitur.

Variorum insuper majorum Asellorum cutem perscrutatus sum: eamque quibusdam in locis septemplici ordine stratam esse comperi, quamvis paulo ulterius tantum quintuplex sibi incumberet.

Cre-

Crediderim quasdam oblongas particulas, in altera extremitate crassiores, in altera tenuiores, quæ per cutem diffusæ jacebant, spiralibus etiam ductibus instructas esse. Sed post multas observationes finem examinandi feci; ratus, si singula persequi vellem, numquam me ex tam vasto mari emersurum esse. Finem ergo faciam, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XVII.

Certum quidem est Musculos, item Tendines, dum extenduntur tenuescere, dum contrahuntur crassescere; Sed an motûs initium Tendinibus an verò Fibrillis adscribendum sit, id Auctor definire nolit. Comparatio ab Arbore ducta; cujus caudicem si manu ferias, rami omnes contremiscunt: quod musculo applicatur. De extensionibus atque contractionibus funis nautici, quo naviculæ protrahuntur. Quantam vim meditullium ejusmodi funis patiatur, si alteri extremitati vis adferatur centum librarum. Idem ad Tendines atque Fibrillas transfertur. Oblongi Tendines, carneæque Fibrillæ, Musculi Bubuli etiam majorem vim patiuntur in parte media. Illic etiam illarum extensiones atque contractiones inchoari necesse est. Quoties Musculus quispiam extenditur; omnes circumjectorum Tendinum atque Fibrillarum partes etiam cientur in motum; & aliquid adjumenti ad extensionem conferunt. Animalia, quo pusilliora sunt, eo velociores habent motus: quod etiam in volucribus valet. Quare majorum Avium tam tarda, minorum tam pernix sit volatura. Concinni, aptèque digesti, ductus spirales in Fibrillis carneis minimarum Avium. Tenuitas particularum, sive staminum, ex quibus membrana quævis contexitur. Ductus spirales distinctissimè observati in carne Balænæ. Tendines, in pede Astaci fluviatilis, non sunt illo nomine digni, cum tantummodo sint partes osseæ. Partes illæ osseæ, uti & Caraborum sive Astacorum marinorum Tendines, Fibrillæ, motiones, quibusdam observationibus illustratæ. Fibrillæ membranulis infiguntur, corticem interius amicientibus.

cientibus. Cortex pedum, in Astacis marinis, tibiarum vice fungitur. Pisculentis Caraborum Fibrillis. etiam decoctis, suæ quoque sunt spirales rugæ, non secus atque Fibrillis carneis: imo in prioribus multò sibi confertiores assident Ejusmodi pisculenta Fibrilla ex compluribus constat Fibrillis, nec indigna est nomine Musculi. An sub membranulis, Fibrillas circumtegentibus, quidam decurrant nervuli, Auctori est imperspicuum. Membranulæ istæ partim ex oblongis componuntur staminibus: sed an illa stamina revera sint exigua vascula, sive vasculorum vicem subeant, etiam est Auctori incompertum. Forsan habenda sunt pro particulis Nervorum. Nervus ex variis componitur funiculis. Quilibet funiculus forti obvolvitur membrana, & ex oblongis tenuibusqus staminibus componitur. Membranæ, funiculos illos circumvestientes, magnam continent copiam pinguedinis. Inter eosdem funiculos procurrunt vasa sanguinea. Num funiculi, ex quibus Nervus contexitur, sint cavati, &c.

Delphis 7. Julii 1715.

DOCTISSIMO NOMINATISSIMOQUE DOMINO

Domino ANTONIO CINK, *Philosophiæ apud Grudios Professori; &c.*

DOCTISSIME DOMINE.

QUam 2. Julii proximè elapsi ad me dedistis epistolam, officiosâ urbanitate plenam, non sine eximia voluptate perlegi: ex eaque cognovi mul-

multiplici Te negotiorum mole & continuis occupationibus diſtineri. Tum & illud ex iisdem litteris intelligo, quæ de Tendinibus atque Fibrillis apud te per epiſtolam diſſerueram; eorum Te copiam feciſſe Doctiſſimis Viris, ac Medicinæ Profeſſoribus, *Nàrezio* atque *Hageno*: eosque ſuam ſuper iis rebus ſententiam ſcripto Tibi tradidiſſe. Quin haud gravatus es ſcriptum iſtud, ſub litterarum tuarum involucro, ad me transmittere: ad quod hæc eſto reſponſio mea. Certum quidem eſt Muſculum, quoties extenditur, neceſſario tenueſcere; quoties contrahitur, craſſeſcere; eamdemque Tendinum eſſe conditionem. Verum an motus primùm Fibrillis imprimatur, an Tendinibus, id aliis decidendum relinquo. Scimus, ſi caudicem grandis vegetæque Arboris manu percutimus, exiguo illo motu, quem caudici imprimimus, cunctos Arboris ramulos concieri in motum, atque contremiſcere: ac conſimili ratione nullum, ne tenuiſſimum quidem motum, Tendini vel Fibrillis imprimi, quin totus commoveatur Muſculus. Sed, quantum ego quidem opinor, Tendines ac Fibrillæ paſſim motûs illius non ex æquo fiunt participes.

Narravi aliquandò, me præſentem adfuiſſe cum torquerentur funes nautici, quibus equi naves ac naviculas apud nos protrahere ſolent. Funes illos, cum abſoluti eſſent, extendi videbam, & palo alligari. Ergo funem ſic extenſum, niſu quàm potui maximo, longius extendi; atque tum, ut ſeſe contraheret, & in gyros colligeret, e manu demiſi. Sed extenſiones illas & contractiones advertebam

lentè

lentè admodum & pigro motu procedere. Imò motus illos haud rapidè procedere posse judicabam: nam contractiones oportebat inchoari in medio fune, in quem major vis exserebatur; atque inde ad eas partes propagari, quas minor vis premebat. Hæc animo aliquantùm speculatus, sic mecum disserebam: si in hanc funis extremitatem adhibeam vim centum librarum; extremitas opposita eâdem vi premetur: atque adeo mediam funis partem urgebit vis ducentorum pondo. Si enim funis ille circumducatur per orbiculum sive trochleam; & ambæ ejus extremitates trahantur vi centum librarum; tum trochleam ipsam vis urgebit pondo ducentorum. Quod si idem funis, quantus est, ubique foret æqualiter fortis, & ad ruptionem usque tenderetur; ruptio illa in medio fune accideret: cum illuc major vis incumberet.

Hanc observationem a fune nautico transferebam ad Tendines ac Fibrillas majoris Musculi bubuli: ac statuebam Tendines illos atque Fibrillas, dum vim patiuntur, maxime urgeri in medio: adeoque primas contractiones & extensiones semper accidere parti mediæ; inde ulterius propagandas ad alias partes quæ minus patiuntur. Tum & illud pro certo habendum est in qualibet Musculi extensione omnes ductus spirales, qui Tendines ac Fibrillas incredibili multitudine obsident, in motum impelli, neque nihil ad extensionem facere.

Quo verò minores sunt Musculi, eo se promptius celeriusque movere possunt: adeoque Mus multo crebrius, eodem tempore, quam Equus vel Bos potest gressum promovere.

Quod

Quod & alitibus poteſt applicari. Quod enim Ciconia, Ardea, Anſer, alas ſuas inter volandum tam ſegniter motent, ut aëris impedimentum jam prætereamus, longitudini fibrillarum imputandum eſſe ſentio. Paſſer vero, tam parvis muſculis præditus, magnâ pernicitate volat, & alas ſuas vibrat: quem tamen pernicitate volandi exſuperat Muſca. Nam quarumdam Muſcarum longiſſimæ fibrillæ aliquot pilorum latitudinem longitudine non excedunt. Adde quod minutulæ illæ fibrillæ ductus ſpirales habeant tam concinnos, tamque ordinatè diſpoſitos, ut intuentibus admirationem incutiant.

Quantum verò ad Membranulas attinet, quæ ſingulas Fibrillas conveſtiunt; earum partes tam ſunt tenues ut, tametſi expolitiſſimo utare microſcopio, viſum tamen ſæpe effugiant: atque adeo nullæ extenſionum vel corrugationum notæ in illis ſunt obſervabiles. Majuſculas tamen Membranas nonnumquam denſiſſimo ſpiralium ductuum ſive voluminum agmine obſeſſas eſſe adverti.

A quatuor annis ſervo domi meæ fruſtum carnis Balænæ; quod adeo exſiccatum eſt, ut duritie imitetur lignum. Illud, dum paulum expanditur, extenſionum contractionumque volumina, ſive ſpirales ductus, clarè repræſentat; qui tamen in Tendinibus, ſi largiori aquâ rigentur, magis ſunt conſpicui.

Nuper ad cænam mihi appoſitus fuit Cancer fluviatilis decoctus, haud vulgaris magnitudinis. Cumque oculos defixiſſem in ejus pedes, cogitabam Tendines atque Fibrillas piſculentas compage

atque

atque formatione, imo & motu, nihil admodum differre a Tendinibus Fibrillisque carneis. Ut illud certius mihi constaret, varios Cancri pedes externo cortice nudavi; & partes pisculentas intus latentes dissecui: quando nudo oculo cognovi Fibrillarum alteram extremitatem annexam esse Tendinibus; alteram infigi membranæ, durum corticem intus obtegenti.

Memini superius de Tendinibus, quibus instructi sint pedes Astacorum fluviatilium sive Cancrorum: sed me judice Tendinum illis nomen potius abjudicandum est; cum inserti sint parti osseæ, nullius extensionis & contractionis capaci; quæ, quantum ego quidem judico, ideo tantum formata est, ut Fibrarum pisculentarum extremitatem recipiat, & duritie sua tegat. Altera verò Fibrarum extremitas infixa est membranæ, duri corticis interiora obducenti; quo fit ut Fibræ eo breviores sint, & expeditius moveri, majoremque vim exserere possint. Pars ista plana, & ossis formam referens, multo est brevior pedis articulo: quo fit, ut fibræ pisculentæ, quæ extremo corticis affixæ sunt, multo sint longiores.

Hæc observatio omnem mihi scrupulum atque hæsitationem eripuit; quia jam distinctissimè videbam, quod tantum ex parte observaveram in Muscis: scilicet Fibras carneas sese inserere atque coire in membranas, durum corticem intus amicientes: item, durum pedum corticem in animalculis fungi vice Tibiarum.

Exinde duos Carabos, quales in fluviorum

 cœno

cœno captare solent, cultello subjeci, sed ante decoctos: cumque partes pisculentas examinassem, omnia cum iis convenire comperi, quæ jam supra annotavi de Cancris. Præterea Fibris pisculentis, etiamsi jam decoctis, spirales ductus adhuc inesse adverti; & duplo sibi viciniores adjacere, quam umquam compererim in fibris carneis. Imò frequentiores, & densiori ordine, fibras illas obsidebant, quam obsidere soleant Fibrillas ex Pulicis pectusculo eductas. Deinde cum Fibram, quam ex pede Carabi erueram, attentius considerarem; deprehendi ex compluribus Fibrillis compositam esse: atque adeo quam Fibram pisculentam vocare solemus, non esse indignam nomine Musculi.

Quoties animalium carnem perscrutatus sum, per illius fibras semper propagari vidi partes crassiusculas, quas Membranas appellavi. Istæ Membranæ in minores membranulas sive ramos diffunduntur: & isti rami in alios atque exiliores sparguntur ramulos: adeo quidem ut singulas fibrillas singulæ amplectantur & circumamiciant membranulæ. An vero sub istis Membranis quidam porrigantur nervi, oculis discernere non possum. Id tantum video, prædictas Membranas, si crassiusculæ sint, ex oblongis partim staminibus compositas esse; & pinguedinem, quæ inter fibras formatur atque coalescit, membranulis passim includi.

Num verò prædicta stamina revera sint vascula, non habeo satis compertum. Nec prorsus absimile vero est, particulas esse cujusdam Nervi. Nam a paucis diebus comperi ex quatuor, quinque, octo, imo

imo si crassior sit ex 20. funiculis sive, ut hoc nomine utar, funetis contextam esse: qui funiculi disparis sunt crassitudinis; & alii alios sextuplo atque etiam octuplo crassitudine antecellunt. Præterea singuli funiculi forti sibique propriâ circumteguntur membranâ; & ex oblongis atque tenuiculis staminibus sunt contexti. In pinguiori verò animale membranæ, antedictos nervorum funiculos amicientes, permagnam includunt copiam pinguedinis. Adhæc inter eosdem funiculos quædam interjiciuntur vascula sanguinea; quæ tamen, nisi tam crassa sint ut intuentibus rubere videantur, prorsus sunt imperspicua.

Nervos cavos esse, ut succum quemdam trajiciant, quamvis nihil in illis cavi appareat, pervulgatissima est opinio. Quod ad me attinet, hæc mea est sententia: siqui cujusvis Nervi funiculi cavati sint, omnes esse cavatos, imo multis cavitatibus pervios: quælibet enim funiculi stamina vasculorum subeunt vices: quæ certè peranguftam haberent cavitatem; cum spatium, haud latius crassiore pilo menti, facile sex ejusmodi vascula complectatur. Sane oppidò conduceret, has meas observationes novis atque iteratis observationibus elucidari.

Habes, Doctissime Celeberrimeque Domine, quæ ad epistolam Doctissimorum Clarissimorumque virorum, *Narezii*, *Hageni*, atque *Regæ*, respondenda succurrerunt: velimque satis eruditionis & intelligentiæ habere, ut aptius atque explicatius, & ad dubia vestra magis apposite, respondere possim. Interim qua par est observantia manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XVIII.

De Animalculis in masculino semine detectis. De objectionibus Doctissimi Viri Vallisnieri. *Complures Viri, doctrinâ spectabiles, & inter alios doctissimus Professor* Boerhaven, *Auctoris sententiam propugnant. Eadem Animalcula in semine masculino pisciculorum, v. g. Percarum, inventa. Grana ovariorum in minoribus pisciculis nihilo minora talibus granis majorum piscium. Animalcula, semini Balænæ maris innatantia, fortassis haud majora sunt Animalculis, quæ semini masculino minorum pisciculorum innatant. An sanguinis pulsus Arteriæ adscribendus, an Venæ. Num conduceret animare juventutem ad acuenda vitra sive microscopia, & ejusmodi scholam erigere. Ex mille vix unus ad tale studium idoneus. Quod Tendines extendantur atque contrahantur in modum spiræ Comparatio ducta a filo cupreo, quod calamo scriptorio obliquis voluminibus circumducitur. Singulas Bovis ac Muris Fibras, imo & ipsos Tendines, membranulis circumvestiri: tum & singulas Fibras carneas Tendinibus, vel Tendinum membranis, insertas esse. Nulla vis adhibetur in Tendinem superiorem, cujus non fiat particeps Tendo inferior. Quare legendis* Hartzoekeri *scriptis Autor abstineat. Incomprehensibilis numerus membranarum, ac vasorum sanguineorum, per Tendines sese diffundentium. Nervi examinati.*

Delphis 28. *Septembris* 1715.

ERUDITISSIMO ac CELEBRATISSIMO DOMINO

DOMINO G: G: LEIBNITZ.

EX perjucundis tuis litteris, quas 25. Augusti proximè elapsi ad me exarasti, intellexi Doctissimum Virum *Vallisnieri*, Patavii commorantem, non assentiri mihi de Animalculis, in animalium semine per me detectis; neque credere ipsa Animalia ex istis Animalculis crescendo, & convenientes mutationes subeundo, adolescere. Fortassis animalculum ipsum opinatur jam ovo inclusum fuisse, ac per conceptionem excitari ad vitales motus. Addis illum quamdam dissertationem super hoc articulo meditari; & quid ea de re ipse sentiat, in quibusdam scriptionibus, quas in lucem edidit, jam orbi significasse. Jactatum est communi proverbio, unam Hirundinem non inducere ver. Si Dominus *Vallisnieri* mihi adversatur, mille habeo sententiæ meæ fautores. Tum adjicis opinionem meam multum verisimilitudinis habere, nec parum apud te valuisse; quod & in libro tuo, *Theodicea*, publicè sis testatus.

Ad hæc dicendum habeo, haud mirum esse si pauculi quidam sententiæ meæ refragantur; quia novitatibus sæpe resistitur; & homines quæ a Magistris didicere dediscere nolunt.

Paucis abhinc annis Vir quidam ſpectabilis, filius Epiſcopi Anglicani, mihi retulit virum quemdam pereruditum, eumdemque Profeſſorem in Scotia, edita publicè doctiſſima ſcriptione, convenienter ad ſententiam meam diſſeruiſſe de Animalium generatione; & perhonorificè, utque par erat, mei meminiſſe. Addebat ſuper eodem articulo, & in eamdem ſententiam, editum eſſe librum ab erudito Gallo; ſubjecitque ſententiam meam jam paſſim probari.

Præterea hoc eodem anno Dominus *Boerhaven*, Medicinæ ac Botanices in Academia Leidenſi Profeſſor, habita publicè oratione, complurium Auctorum ſententias de generatione exploſit: adjiciens meam, per Germaniam, Italiam, Angliam, atque Galliam vulgò laudari.

Inſuper hoc anno, ne hanc obſervationem prætercam, non tantum in majoribus piſcibus uti Aſellis, ſed in anniculis etiam aut paulo grandioribus Percis, ſemina maſculina contemplatus ſum: & ſemini Percæ æque vivacia nec minus grandia animalcula innare vidi, quam ſemini grandiorum Piſcium. Pari modo grana ovariorum, in parvis piſciculis, reſpondent magnitudini granorum, quæ piſcium, quinquageſies & amplius grandiorum, ovariis continentur.

Hinc non abſurdâ forte nec vanâ conſequentiâ colligerem Animalcula, ſemini Balænæ maris innatantia, Animalculis ſeminalibus exiguorum piſciculorum nihilo eſſe grandiora. Eum in finem teſticulum Balænæ conatus ſum nanciſci; ſed ſucceſſu hactenus irrito.

Vir

Vir quidam in hac civitate conſpicuus, & ingenio valens, cum epiſtolas meas prælo editas legiſſet, his me verbis compellavit: *Veritas ſtat a te, Leeuwenhoeki; ſed dum vives, auctoritate non valeſcet.* Atque adeo haud miror, viventem me quorumdam contradictionibus laceſſi.

Cum haud ita pridem cum quodam Medico ſermones miſcerem de pulſu; & illum non arteriæ ſed venæ tribuendum aſſererem; Medicus ille vehementer mihi acriterque contradixit; dictitans, id quod aſſerebam haudquaquam poſſibile eſſe. Sed cum veritatem illius, & aliorum qui adſtabant, conſpectui clarè expoſuiſſem, hærebat elinguis.

Conſtitui Epiſtolas meas Belgico idiomate non evulgare. * Verum poſt mortem meam amplius centum emittentur in lucem: quem in finem modò undecim imagines æri incidendas curavi. Ita ut ſolæ illæ mearum Epiſtolarum jam evulgentur, & quidem linguâ tantum Anglicanâ, quas ad Regalem Londinenſium Societatem exaravi.

Quod verò juventutem animari velis ad limanda vitra; & quaſi Scholam limandorum vitrorum erigi; id ego non video magnopere ex uſu futurum eſſe. Complures enim, qui Leidæ ſtudiis vacabant, inventis meis ad vitrorum limationem accenſi fuerunt: imo in illa civitate tres fuerunt vitrorum limandorum Magiſtri; qui juventutem ſtudioſam, talium rerum cupidam, eâdem arte inſtituebant. Sed quis fuit operis ſucceſſus? Nullus planè, quantum accepi. Nam cuicumque ſtudio hic eſt propoſitus finis; per ſcientias diteſcere; vel doctrinæ no-

* Quorumdam Amicorum impulſu mutavi conſilium.

nomine ad famam erepere. Id verò neque limandis vitris, neque rerum abſtruſarum detectione, comparatur. Deinde pro certo habeo, vix milleſimum quemque ad hoc capeſſendum ſtudium ſatis idoneum eſſe: nam in eo ſtudio multum temporis conſumitur, multum pecuniæ prodigitur; &, ſi quid proficere velis, animus debet ſemper cogitando meditandoque diſtendi. Adhæc plerique hominum non ſunt accenſi cupiditate ſciendi: imò nonnullos, quibus id minimè convenit, non piget ſciſcitari; Quid refert an iſta ſciamus nec ne?

His addo, eruditiſſime atque celeberrime Domine, quod ſub finem anni ſuperioris Regali Londinenſium Societati miſerim delineationem carnis bubulæ, murinæ, &c. in eâque oſtenderim, Tendinum atque Fibrillarum carnearum extenſiones contractionesque perfici circumvolutando. Et hoc explico ſimilitudine fili cuprei; quod calamo ſcriptorio circumvolutum, exemto calamo, ob figuram ſpiralem extendi contrahique poteſt. Idem affirmo de Fibrillis carneis, pedes Culicum, Muſcarum, imò Pulicum componentibus. Inſuper aſſerui, & per tabulas delineatas oſtendi, ſingulas Bovis, quin etiam Muris, Fibrillas carneas perinde atque Tendines, ſingulis involvi membranulis; ita ut Fibrillæ invicem non attingant. Tum omnes Fibrillas docui Tendinibus, vel eorum membranis, inſertas eſſe; & nullam vim adferri Tendini, quæ non redundet in Fibrillas: demum Fibrillas, quæ alteram extremitatem inſertam habeant Tendini inferiori, altera extremitate infixam eſſe Tendini deſu-

desupernè descendenti. Brevi, nulla vis adfertur Tendini superiori; quam ob illam Fibrillarum insertionem non patiatur Tendo inferior.

Hæc inventa quosdam novitate suâ haud dubiè ferient: præsertim cum audient Fibrillas adulti Muris crassitudine non cedere Fibrillis adulti Bovis: adeoque, si Musculi bovilli magnitudine atque robore præstant murinis, id ad majorem illorum longitudinem atque numerum unicè esse referendum.

Hartzoekerium, quem mihi obtrectare scribis, accepi apud Eruditos non magno loco haberi. Et cum illum inter scribendum falsitatibus indulgere, & arrogantiâ efferri viderem; ab illius lectione abstinui.

Et hæc quidem sunt, doctissime & celebratissime Domine, quæ pro libertate meâ jam Tibi scribenda duxi. Nec modicè gaudeo opellam meam probari Viro, summâ ingenii laude apud Eruditos florenti. Igitur qua par est observantiâ manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

P. S. Per aliquantum modò tempus secandis variorum animalium Tendinibus operam navavi: in quibus innumerabiles detexi membranas, & arterias vel venas, per Tendines illos dispersas. Præterea Nervos, quâ potui diligentiâ, perscrutatus sum: nec tamen capere potui quâ ratione tanta copia liquoris vel succi liquidi, quanta Nervis adscribitur, per illos devehi vel perfluere possit.

EPISTOLA XIX.

*Venæ in * Pyro dissecto repertæ: quarum crassitudo describitur. Ex Venis illis partes procedunt oblongæ; ex quibus aliæ itidem partes exoriuntur: quo fit ut Pyrum in justam magnitudinem excrescat. Observationes circa petiolum ejusdem Pyri. Pro certo habendum est ex qualibet parte Pyri majorem † Venam procedere, cui conveniat nomen Arteriæ. Nulla est in fructibus humorum circulatio. Vasculorum ante dictorum usus est folliculum, quo semen Pyri continetur, constituere atque formare. Ubi majora ista vascula terminentur. Innumerabiles vasculorum illorum ramuli quaquaversum sunt per Pyrum diffusi Exigui seminis, quod dicto folliculo involvitur quam perfecta sit conformatio. Exigua particula talis seminis juxta longitudinis ductum dissecta, & microscopio opposita In ea particulá & vascula & vasculorum valvulæ ab Auctore detectæ. Istæ valvulæ, in prædictis vasculis, denso ordine sibi assident Quisnam sit valvularum istarum usus. Duplex vasorum & valvularum genus per semen Pyri diffunditur: primum genus succis inservit sursum evehendis; alterum succis deorsum versus referendis. Admirabilis istiusmodi seminis conformatio. Quam eximia sapientia opus fuerit ad talem efformandam Arborem. De Pyro, vulgo* Goud-peer *vel* Poire des Seigneurs, *observationes quædam annotatæ. Ipsa Arboris planta in semine conspecta. Semina adolescunt per quædam veluti funeta, vel contortos funiculos; quibus, haud secus atque ani-*

* Vulgo Zuyker-peer. † Venam hic intelligimus genericè: ut & venam strictè dictam & arteriam significatione sua contineat.

animalia in utero materno, arctissimè adhærescunt. Istiusmodi funiculus non in ipsam penetrat seminis substantiam. Exterior seminis cortex examinatus; qui ex perparvis vasculis componitur. Eadem est membranularum vel corticularum interiorum constructio. Plantula, in istiusmodi semine conclusa, ab Auctore dissecta; & illo curante delineata. Talis plantula numerosissimis scatet vasculis. Partes in plantula foliaceæ. Malorum ac Pyrorum venæ quâ primum ratione detectæ? Nimirum corticem Nucis Coccos perspeculando. Quæ Nucis istius filamenta vocantur, revera sunt venæ vel vascula. Ex istis vasculis quædam exsurgunt vesiculæ. In alio iterum Pyro detectæ venulæ: quæ membranulis suis amiciuntur. Membranularum istarum descriptio. Pyrum ipsum, quantum est, fere ex venulis & membranulis est compositum. Undenam vascula Pyri, item vascula Nucis Coccos filorum formam præferentia, originem ducant. Vascula sive venulæ Pyri ante conspectum expositæ. Hæc vascula supremam Pyri cuticulam ingenti numero insident. Arte arithmeticâ demonstratur, quantus vasculorum numerus unico contineatur Pyro. Quem usum præstet suprema Pyri cuticula? Cuticula illa digesta est in areolas; quarum hic descriptio exhibetur. Particulæ, quæ exteriorem Pyri cuticulam componunt, centenas Myriades numero excurrunt. De partibus Tendinum atque Fibrillarum circumvolutantibus, sive spiras figurâ referentibus; & extensioni atque contractioni servientibus. Ejusmodi spiræ, sive partes spiram referentes, per ligna, frondes arborum, folia Theæ, &c copiosissimè sunt diffusæ: & conspectui facillimè se produnt. Ad quem usum partes illæ, v. g. in Thea, sint destinatæ? Figura spiralis, sive in varia volumina

& quasi gyros se colligens, ad partium extensionem & contractionem est accommodatissima. Membranæ nullâ cavitate sunt pervia; haud magis quam Tendines ac Fibrillæ. Quanam ergo ratione nutriantur? Nihil sanguinis per extremitates Arteriarum Fibrillis affunditur.

Delphis 18. *Novembris* 1715.

DOCTISSIMO & CELEBERRIMO DOMINO

Domino G: G: LEIBNITZ, *Regiæ quæ Londini est Societati cooptato, Professori Hanoviensi, & Bibliothecæ Brunsvicensis Præfecto.*

DOCTISSIME ATQUE CELEBERRIME DOMINE.

EX literis tuis, 25. Augusti Hanoviâ datis, quam laborem meum non parvifacias intellexi: quod animos mihi fecit ut sequentia experimenta Tecum communicarem; saltem aliquâ parte Tibi placitura esse confidens. Ex annotationibus in adversaria rejectis has visum est excerpere.

Cum Pyro * saccharato vescerer; & tenuissimos orbiculos inde resectos ante microscopium locassem, adverti venulas transversim a me dissectas fuisse. Ex istiusmodi venâ, quæ pilo capitis humani crassitudine circiter respondebat, non sine voluptate decem & amplius partes oblongas, & coni figuram imitantes, exoriri videbam. Partes illæ, ex venâ prodeuntes, referebant figuram acutæ cuspidis; sed ita

* Vulgo Zuyker-peer.

ita ut ſtatim craſſitudine augeſcerent , & quatuor circiter capillorum latitudinem longitudine æquarent : craſſiores verò illarum extremitates in figuram pyri ſive turbinatam coirent. Ex hac rotunditate quædam prodibant particulæ , figuris incertis ac confuſis præditæ ; quæ aliis rurſus venis in vicinia poſitis ſeſe inſerebant : qua ratione fiebat , ut Pyrum tandem in juſtam ſeſe magnitudinem expanderet. Neque tantùm unica qualem dixi venula , cum circumpoſitis & ex ea prognatis partibus , conſpectui meo ſe offerebat ; ſed tres , imo plures , eodem tempore in oculos meos incurrebant. Ex harum contemplatione tantum voluptatis cepi ut , niſi figuræ per humoris exſiccationem periiſſent , portionem Pyri cum venis ante microſcopium collocaſſem.

Præterea cum idem Pyrum maturuit ; videmus petiolum , ſi a Pyro avellatur , quâ parte Pyro infixus ante fuerat , in complures partes diſpeſci. Unde non abſurdè colligimus , ex qualibet dictarum partium vaſculum capacius procedere. Quæ quidem vaſcula omnia in Pyris arterias appellari convenit ; quoniam pro certo habeo ſuccos in fructibus reciprocâ circulatione non circumvehi : cum eo dumtaxat fine conditi ſint , ut in juſtam magnitudinem excreſcant ; qui ſeminibus perfectis tandem decidunt ; brevique , ſalvis tamen ſeminibus , putreſcunt.

Ex hiſce vaſculis quaquaverſum per Pyrum complures enaſcuntur ramuli ; magnitudinem Pyri , quod modò diximus , conſtituentes. Quæ tamen vaſcula principalius dicata ſunt productioni capſulæ , ſemen con-

continentis. In istis ergo capsulis procreantur semina: cuilibet autem semini nutrimentum advehitur per tenuem contortumque funiculum; cui semen istud, omni aliàs adhæsione liberum, firmiter adhærescit. Et hoc seminibus Pyri cum plerisque seminibus est commune.

Ista majora vascula, partim formatâ quam dixi thecâ, erepunt ad verticem sive summitatem Pyri; quem locum in ipso germinationis initio flores occuparunt. Sed priusquam vascula eò usque enitantur, tam multas quaquaversum * venulas emittunt; ut quisquis illas vel per transennam contemplatur, non possit non admirabundus obstupescere. Quæ admiratio non modicè crescet; si cogitemus quantâ sapientiâ opus fuerit ad istiusmodi fructûs conformationem, ipsiusque perfectionem seminis: & consideremus tam exiguam seminis particulam, quæ scilicet ne quadringentesimam quidem seminis vel nuclei portionem constituit, mille & amplius vasculis instructam esse. Nam in majori talis plantulæ diametro plusquam quadraginta vascula numeravi. Et in illâ parte quælibet peculiaria includuntur vascula, quibus Arbor ipsa exornabitur atque instruetur. Nisi enim in plantula, quæ in semine delitescit, ante existerent; qua demum ratione, uti aliàs jam disseruimus, ex ipso semine prodirent?

Istiusmodi particulam, ex semine Pyri saccharati rescissam, secundùm longitudinis ductum animi causâ dissecui; & ita dissectam microscopio opposui. Quan-

* Semper attendendum est *Venam* hic laxiori significatione, sive genericè intelligi.

Quando non modò copiosissima vasa conspexi; sed quodlibet vas certis quasi sepimentis vidi distingui; quæ non malè valvularum loco habebimus. Dum enim semen tellure jacet adopertum, & humor aquosus in plantulam sesè insinuat; per calorem Solis, & aëris pressionem, talis in semine oboritur agitatio; ut succus, nutritionem adferens, per singula vascula propellatur. Ob hanc succorum propulsionem necesse erat quodlibet vasculum quibusdam muniri valvulis: quæ valvulæ tam prope sibi adjacent; ut spatium, non amplius lato capillo, plures valvulas contineat. Nisi enim vasculis inessent valvulæ; proclive admodum esset, occidente Sole vel imminuto calore, succos iterum ferri retrorsum.

Insuper hanc plantulam duplici vasculorum ac valvularum genere armatam esse oportebat. Nimirum vasculis opus erat, succos sursum vehentibus; tum aliis, succos in radicem revehentibus. Cum autem priores incremento Arboris, posteriores incremento atque expansioni radicis sint dicati; necesse erat vasculis, ad advehendum radici alimentum destinatis, istiusmodi valvulas inesse; quæ succos deorsum impulsos non sinerent remeare sursum.

Hic iterum, quantum per microscopium licebat, admirandam contemplabar fabricam exiguæ illius particulæ, quam a semine Pyri præcideram: tum cogitando ulterius instabam, quod vix millesimus quisque recogitat, quantæ fuerit sapientiæ, arborem tot seminum feracem condere; quibus in seminibus tanta rerum admirandarum congeries delitescit:

præ-

præsertim si attendamus fabricam istam non esse recentem vel novitiam ; sed a rerum principio seminibus ingeneratam fuisse.

Postquam meditationes hasce & observationes meas chartæ mandavi, sub finem Octobris anno 1715, vescor pyro pergrati saporis quod ab * aureo colore nomen invenit ; & insuper *Dominorum* † *pyrum* appellatur. Cum igitur nucleos sive semina adverterem colorem induisse nigrum, quando fructus permaturuisse judicamus, quædam semina anatomicè dissecui, & illorum vasa ope microscopii pervestigavi. Hæc vasa tam clarè distinctèque occurrebant conspectui meo ; ut plantam in semine latentem, cum iis partibus quibus funiculi contorti appellationem convenire dixi, & qualis oculis meis apparebat, delineandam curaverim.

Igitur semen, ex quo proditura fuit Arbor, exteriori cuticula denudavi ; ut in tabula I. denotatur per AB. Ubi per punctum A. indicatur Plantula quæ in arborem excretura fuisset : reliquum tabulæ primæ partem illam denotat, quæ cedet in alimentum plantæ : usque dum ipsa planta, radicibus in terram emissis, alimentum ex terra percipere possit : qua de re non semel ante disserui.

Præterea semen cum folliculis sive involucris suis curavi delineandum ; ad illam indicandam partem, per quam idem semen adolescit : quod fit ope cujusdam quasi funeti, sive contorti funiculi. Etenim pleraque semina in involucris suis soluta jacent ; uni dumtaxat affixa funiculo : haud aliâ omnina ratione, quam

* Goud-peer. † Poire de Seigneur.

fig: 1.

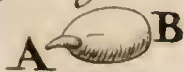


fig: 2.



fig: 3.

N I L H M K P G Q F E

fig: 4.

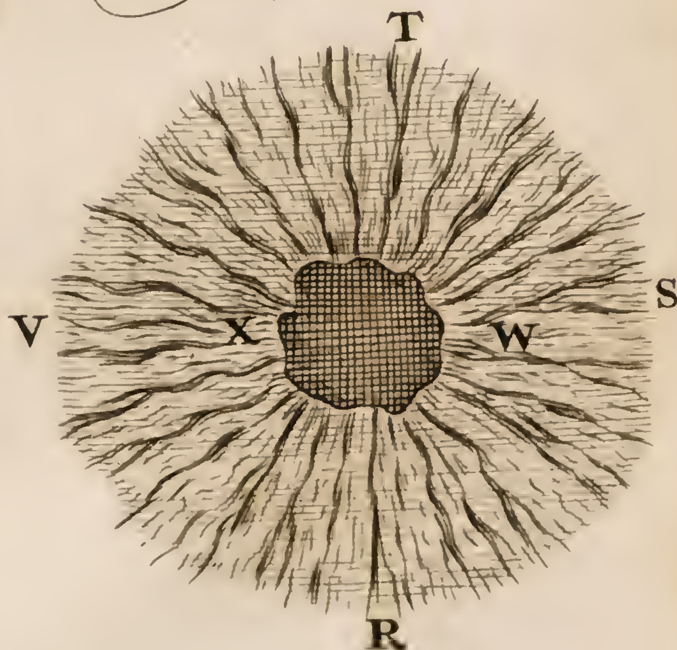
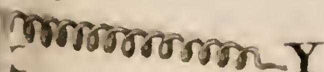


fig: 5.



quam pleraque animalia in matricibus clauduntur, & ad certam magnitudinem excrescunt. Seminis istius perfecta magnitudo, cum ipsis seminis involucris, in tabula 2. denotatur per CD. Ubi C id punctum indicat, ubi funiculus est abruptus. Funiculus iste, qui hic abruptus exhibetur, & universo semini alimoniam advehit, non penetrat in ipsum semen; ut usque ad A & B in tabula prima alimentum convehat: sed omnia funiculi vasa a C pergunt ad D: ubi eadem vasa, ab invicem recedentia, in diversas partes sese dispergunt: & variis itineribus redeunt ad C.

Exinde corticulam exteriorem quâ potui diligentiâ perlustravi: & comperi universam, quanta est, ex perexiguis vasculis contextam esse. Quin & interiores cuticulæ ex ejusdemmodi contextæ sunt vasculis: nec tamen, quidquid operæ adhibui, vascula illa percipere potui, quæ adusque A & B tabulæ primæ alimentum devehunt.

Posthæc plantulam, quæ in tabula 1. denotatur per A, secundum longitudinem dissecui: nam si microscopio totam objicias; multiplicia illius vascula aptè distinctèque conspectui exhiberi non possunt. Igitur plantulam illam, qualem secundum longitudinis ductum persecueram & ante microscopium locaveram, delineandam curavi: quæ in tabula 3. denotatur per EFGKLMPQ.

Jam verò in parte plantulæ crassiori, scilicet ab E adusque Q, saltem quinquaginta numeravi vascula: unde mathematicè licet colligere plantulam, in tabula 1. denotatam per A, facile 2500. vasculis instructam esse. Deinde, præter magnam copiam

ſepimentorum, quæ in vaſculis aſcendentibus viſuntur, & quæ pro valvulis habenda eſſe cenſeo, intuentibus incredibilis occurrit numerus perexiguarum partium.

In prædicta tabula 3, per K L M, duo cum vaſculis ſuis deſignantur foliola: quæ foliola, ſimul atque plantula creſcendo incipit expandi, magnitudine itidem augeſcunt.

In eadem tabula tertia per GHIK, & per MNOP, pauculæ deſignantur partes duorum, quæ mox memoravi, foliolorum: quæ foliola corpus ſive ſubſtantiam AB, in tabula 1, maxima ex parte componunt. In qua quidem ſubſtantia, ſive ſemine, folia iſta cenſenda ſunt vicem gerere funiculi in utero humano; & alimentum, quod ipſa continent, ad plantam convehere: quod etiam ex ipſo vaſculorum ſitu, & in plantulam inſertione, uti in GH & MP conſpicere licet, colligi videtur.

Sæpius antehac venas in Malis atque Pyris indagavi: verum, uti modo præmonui, voto non ante potitus ſum quam corticem, quæ nucem Coccos circumveſtit, contemplatus eſſem. Qua in contemplatione obſervavi partes illas, quæ filamenta appellantur & eidem cortici frequentiſſimo numero ſunt intextæ, non eſſe niſi vaſa: imò iſtiusmodi filum, ſi craſſius eſt, facile ex centum vaſculis eſſe compoſitum. Ex vaſculis iſtis exoriuntur veſiculæ: quas nuce nondum adultâ crediderim maxima ex parte repletas fuiſſe humore limpido ſive aquoſo.

Hæc mihi conſideranti iterum oborta eſt cupiditas exiguum & tenuiſſimum ſegmen, ab ultimo Pyro cautè

cautè recisum, per microscopium examinandi. In isto Pyri segmento ante microscopium collocato multò quam ante nudius, & unico velut obtutu, venulas complures conspexi. Venulas istas plures circumdabant membranulæ, quas ex venis productas esse judicabam: & quæ, ubi ex venis prodibant, cuspidatæ cum essent, paulatim crassescebant: sed iterum in cuspidem coeuntes, in aliam venam proximè adjacentem sese inserebant. Adeò ut universa Pyri substantia ex venulis dumtaxat & istiusmodi membranulis composita sit; & istæ membranulæ sive vesiculæ quodam turgeant humore aquoso, cui multæ sunt admixtæ particulæ perexiguæ. Sed cum vasa Pyri ex seminis thecâ sive volvulâ procedant; vasa sive filamenta corticis, nucem Cocos ambientis, ex ipso exoriuntur ligno coccifero.

Igitur talem Pyri venulam, transversè dissectam, cum membranulis adjacentibus delineari jussi; & in tabula 4. designari per RSTV. Per W verò atque X. quædam designatur vena, quæ triginta vasculis constare videtur; cum quædam aliæ non nisi sex septemve vascula continere viderentur. Cavitates vero vasculorum nonnisi exiguo numero exhibere potui: cum enim venulæ sint admodum molliculæ; cavitates illæ inter sectionem comprimebantur.

Ergo de tota Pyri formatura sic statuendum est: nimirum ex Pyri pediculo quasdam exoriri venulas, sive vascula; quæ eo loci conveniunt ubi formanda est theca seminalis sive volvula Pyri: ibi verò ex paucis venulis complures propagari ramulos, qui mox iterum in novos venularum ramulos luxuriant;

 haud

haud aliter quam in animalibus vas sanguiferum, quam arteriam appellamus, in alios atque alios ramulos sese diffundit: denique ex hisce vasculis, item ex succis vesiculas ante dictas replentibus, ipsam effici magnitudinem Pyri. Istæ venulæ ad exteriorem Pyri substantiam, sive ad extimam ejus cuticulam, tantâ multitudine diffusæ sunt; ut quadræ, quæ decimæ pollicis parti respondeat, judicaverim facilè decem inerrare venulas; magnitudine tamen dispares.

Jam verò si axem istiusmodi Pyri tres pollices longum esse ponamus; & centesimam partem quadrati pollicis decem pererrent venulæ; per regulas mathematicas colligimus, supra viginti octo venularum millia istiusmodi Pyro contineri: quæ venulæ non alio fine sunt conditæ, quam ut perfectionem Pyro concilient.

Cum autem extimam Pyri cuticulam perspeculor; haud aliter judicare possum quam eo fine conditam esse, ut succorum ex venis vel vesiculis exhalationem impediat; & ut venulas sibi adjacentes fulciat; earumque extremitates recipiat. Hæc cuticula quibusdam areolis distincta est; quarum aliæ alias magnitudine superant. Et quantum visu colligere datur, singulæ areolæ ex subrotundis componuntur globulis; ita quidem ut quælibet areola ex sedecim, viginti, vel etiam pluribus componatur particulis; quibus areolæ ipsæ cingi videntur. Quamquam autem exiguæ istæ particulæ figuram præferant rotundam; potius tamen censendæ sunt sex lateribus constare; cum talis figura ad concinnam ordinationem sit aptissima.

Quod

Quod ſi particularum illarum, quæ Pyri ſuperficiem componunt, æſtimandus eſſet numerus; centenas myriadas excedere deprehendetur. Cum ergo fabricam tali Pyro a rerum Opifice ingeneratam conſpicimus; numquid admirationi temperare poſſumus; & annon in hanc exclamationem erumpere cogimur; *Quantillum eſt quod intelligimus!*

In ſuperioribus literis, eruditiſſime atque celeberrime Domine, Tibi indicavi, Tendinum & Fibrillarum extenſiones contractionesque non in formam annuli, quod ante exiſtimavi, ſed circumvolutando ſive in modum ſpiræ alternatim peragi. Cujus contractionis & extenſionis ut clariorem mihi notionem effingerem; exiguam partem perſcrutatus ſum cujusdam venulæ; quales venulæ ſæpius in lignis, Arborumque frondibus, nonnumquam etiam, ſed rarius, in ſtramine ſunt a me repertæ; ſed prædurum corticem Nucis Cocos denſiſſimo agmine interius obſident. Talium venularum quasdam aliquando partes conſpexi, haud omnino craſſiores pilo porcino: ipſæ verò venulæ, in longitudinem porrectæ, ſic invicem adjacebant, ut quamvis ſitu vicinæ minimè tamen coaleſcerent, aut inter ſe connecterentur. Adhæc non par omnibus eademque craſſitudo; & quæ minimè craſſa eſt filum ſericum, quale a Bombyce producitur, craſſitudine exæquat: quamvis in foliis Theæ quadruplò tenuiores repererim. Hæ venulæ more ſpiræ ſeſe circumvolventes tam ſibi ſunt vicinæ, & ope microſcopii viſum inſigniter acuentis tam ſunt conſpicuæ, ut homini diſcendi cupido perjucundum præbeant

ſpectaculum. Vaſcula iſta in foliis Theæ, ſi rectè conjicio, ſic fabricata eſſe oportebat; partim ne æſtuoſiore cœlo in ſe collaberentur; partim quo ſucci partium ſpiralium, quas inter ſe non connexas eſſe docui, per illa partium interſtitia deferrentur ad partes circumpoſitas. Hæc vaſcula, ſpiram referentia & in gyros ſeſe circumplicantia, qualia lignis & frondibus quibusdam inſunt, vel potius vaſculorum illorum exiguæ quædam particulæ, in tabula 5. exhibentur inter X & Y. Jam vero nullam quis figuram cogitando effingere poſſit, quæ ad perficiendas Tendinum Fibrillarumque contractiones vel extenſiones aptior habiliorque ſit, quam ſpiralis.

Quemadmodum autem neque Tendines neque Fibrillæ ullis ſunt cavitatibus perviæ, quibus alimentum accipiant: ita neque membranas, quantum viſu aſſequi poſſum, ſunt cavatæ; ſed a perexilibus arteriolis alimento ſunt irrigandæ: quod alimentum usquequaque, ubi quidem neceſſarium eſt, per tenuiſſimas arteriolarum tunicas tranſſudat.

Quidam Academiæ Franequeranæ Profeſſor in ſcriptis ſuis afferit ſanguinem ex Arteriarum extremitatibus effundi in Fibrillas; & ab hoc affuſo ſanguine carnem rubeſcere: verum opinando fallitur. Quod ad me pertinet; haud opinor ullum exiſtere vaſculum ſanguineum, quod finiatur. Solam excipio Venam Cavam, quæ ſanguinem transfundit in Cor: ſi quidem illic loci dicenda ſit finiri. Finem facio, & qua par eſt obſervantia manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XX.

*Ad Argumenta quædam, quibus Auctoris sententia de Animalium generatione impetebatur, succincta responsio. Quam ob causam in quibusdam animalibus tam rari sint gemelli. Qantopere adlaborandum sit Animalculo masculini seminis, ut per mucosam substantiam enitatur. Animalculum, quod felicius increſceret, ceteris Animalculis alimentum præriperet. Comparatio, ex octo vel decem seminum plantatione desumta. Altera comparatio, ex duobus desumta seminibus, eodem Pyro conclusis; quorum alterum frequenter exarescit. Gallinæ, Perdices, &c. complures enituntur pullos: sed Aves, in arboribus nidificantes, passim enituntur unicum. Auctor munera recusat; ne cujus beneficentiâ teneatur obstrictus. Quare non velit vacare instituendis discipulis. Animalcula, in masculinis Animalium atque Piscium seminibus, magnitudine parum inter se differunt. Fibrillæ carneæ Bovis haud quadruplo sunt majores Fibrillis Pulicis. Ova æque magna sunt in Piscibus anniculis, atque in Piscibus qui viginti quinque & amplius annos vivendo expleverunt. Pisces minores, v. g. anniculi, in eadem specie, non minores edunt fœus, quam Pisces maximi. Maxima in Piscibus ovorum copia. Pisces majores, iidemque voraces, v. g. * Tursiones, unicum tantummodò fœtum excludunt. Tendines non constant ex membranis. Tendinum descriptio. Tendines per divisionem a majoribus abscedentes, sive majorum surculi, membranâ convestiuntur. Singulæ fibrillæ, ex quibus Tendo componitur, centuplo sunt tenuiores capillo: haud eo tamen minus formam*

spi-

* Bruynvisschen.

ſpiralem ſive circumvolutantem retinent, contractioni extenſionique peragendæ neceſſariam. Vero admodum ſimile eſt, nullum prorſus aërem ineſſe Venis, Tendinibus, vel Membranis: aliquem tamen ineſſe Pectori atque Viſceribus. Motus Cordis explicatus. Sanguinis in Cor Lucii atque Salmonis infuſio, & ex corde in arterias effuſio, deſcripta. Eadem explicatio vel deſcriptio cordi accommodatur humano.

Delphis 13. *Martii* 1716.

DOCTISSIMO & CELEBERRIMO DOMINO

DOMINO G: G: LEIBNITZ, *&c.*

DOCTISSIME & CELEBERRIME DOMINE.

OBſervationes meas circa vaſcula in plantula Pyri deliteſcentia, cum rudiori vaſculorum illorum delineatione, 15. Novembris anno ſuperiore Tibi transmiſi. In qua perquiſitione atque delineatione mihi propoſitum fuit, adumbratam quamdam exhibere effigiem ſive notionem organorum; quorum ope iſtiusmodi Arbor ad juſtam debet magnitudinem excreſcere.

Inter alia ſcribis unâ Te difficultate retineri: unde ſcilicet eveniat quod quædam animalia, v. g. Homines, tam raros edant gemellos: cum tanta principiorum multitudo facile plures fœtus eodem tempore productura eſſe videatur.

Sed

Sed hæc objectio nihil admodum me torquet: corpora enim humana, vaccina, equina, &c. sic condita sunt, ut perrarò plurium fœtuum enutritioni sufficiant: si nempe ponamus matricem animalium animalculo masculini seminis esse instar microcosmi. Quod si pauca tantum animalcula ingenerata essent masculino semini; illa, cum in mucosum humorem inciderent, ad destinatum sibi locum, scilicet ad matricem, non nisi summo cum labore per humorem illum eniterentur. Nam aliquando observavi tale Animalculum, cum per congenitum sibi humorem iter moliretur, ad tres usque vices caudam suam flexisse in gyros, ante quam ad unius latitudinem capilli esset progressum.

Quod si demus tria vel etiam quatuor animalcula in arteriam incidere (nam hinc nutrimentum & incrementum omne quasi hauriendum esse statuo) tum Animalculum istud, quod præ aliis nutritur & increscit, reliquis pabulum suum passim præripiet: quo certissimè fiet ut illa alia, nutrimenti indiga, contabescant atque intereant. Memini me aliquando, in hac eadem disceptatione, sequentem comparationem adhibuisse:

Si digitis scrobiculum fodiamus in terra; in eoque scrobiculo octo vel decem semina cujusvis arboris defodiamus; certum est ex istis seminibus non exorituras octo vel decem arbores. Sed ponamus singulas arbusculas radicescere: ponamus etiam unam, quæ majores quam aliæ radices emiserit, alias vicinitate sua non opprimere: certò tamen in tam proceras arbores non excrescent; quam si ex unico semine arbor unica excrevisset. Cum nuper Pyra

feminaque ex arte diſſecarem ; ſæpius animadverti, ubi duo ſemina ſibi invicem adjacebant, alterum omnino adoleviſſe, altero prorſus exarefacto. Unde colligendum eſt alterutrum plus alimenti percepiſſe; vel iſtud quod adolevit alteri, ſcilicet imperfectiori, pabulum ſuum præripuiſſe.

Dum volucrum alias, uti Gallinas, Phaſianos, Perdices, Anates, &c. editis ovis complures pullos excludere videmus; alias, ſcilicet in arboribus nidulantes, paucos excludere; ſtatuendum eſt hanc illis, ab ipſo rerum exordio, ingeneratam eſſe proprietatem. Priores, vixdum adhuc ex ovis excluſæ, matres ſuas continuò ſectantur, & pabulum ſuum conquirunt: poſteriores, in nidis arboreis depoſitæ, maximam partem ſunt implumes; & a matribus cibandæ ſunt, dum ipſæmet ad volaturam ſint habiles. Atque adeò pauci tantummodo pulli ab iſtiusmodi volucribus ſunt edendi; ut rite poſſint enutriri: quod etiam ſtata quadam lege ſic comparatum videmus; nempe ut quævis animalia rite adoleſcere & ſpeciem ſuam propagare poſſint.

Quod labores meos aliquo honorario remunerari velles, ſic habeto; illorum operam atque ſcientiam in patria noſtra remunerari, qui Profeſſorum munere funguntur; qui Verbum divinum adminiſtrant; qui linguæ Latinæ periti juventutem eâdem linguâ ex publica auctoritate inſtituunt. Magnus ille Cœlorum contemplator, *Chriſtianus Hugenius*, P. M. mihi narravit cuidam Viro in alia provincia, ob operam conficiendis Tabulis impenſam, decretum fuiſſe præmium bis mille florenorum. Quòd idem *Hugenius* ægrius ferebat; adjiciens illum, quoniam

Viros

Viros honeſtos læſiſſet, exilio quam illâ pecuniâ digniorem fuiſſe. Quod ad me attinet, quibusdam ſum honorariis cohoneſtatus: ac primum quidem a Landgravio Haſſiæ cyathum accepi, argento inſignem cœlato; & intus deauratum: tum a Duce Brunsvicenſi *Antonio Ulrico*, cum inventiones meas viſurus ab aliquot annis præſentiâ ſuâ me cohoneſtaret, donatus ſum duobus numismatis, ipſius effigiem præferentibus: quin gratias mihi agenti reponebat: tua donatio amplior eſt meâ. Brevi, munera paſſim recuſo, ne cujus beneficentiæ ſim obſtrictus.

Numquam mihi libuit quemquam inſtituere. Etenim ſi vel uni iſtud officii impenderem; impendendum eſſet pluribus: nam alii cognationis, alii auctoritatis ſuæ nomine, id ſibi deberi crederent. Atque ita ad aliorum me ſervitutem adſtringerem; cum retinendæ libertatis ſim percupidus. Sed neque remunerationis ergo iſtud onus ſuſcipere velim.

Cum a nonnullis annis quidam Patriæ noſtræ Rectores inventiones meas viſerent; unus illorum, me adſtante, ſic alios affatus eſt: An tantis laboribus nihil decernemus præmii? Cui ab aliis reſponſum eſt: Id idem profitemur omnes: quidni ergo, quod æquum cenſemus, re ipſa præſtamus?

Verum eſt quod dixi; nempe Animalcula, maſculino animalium ſemini innatantia, parum inter ſe magnitudine diſtare. Quantùm autem ad Fibrillas carneas, Fibrillæ Bovis haud quadruplo craſſiores ſunt fibrillis Pulicis. Nec iſtud nullâ obſervatione dignum eſt quod ova Piſcium, tam fluviatilium quam marinorum, quos ego quidem cognovi, æquè

 magna

magna ſint in Piſcibus anniculis, quam in grandioribus, qui viginti quinque & amplius annos vivendo expleverunt. At neque illud parum notabile eſt quod Piſciculi minores, v. g. anniculi, in eadem Piſcium ſpecie, non minores edant fœtus quam Piſces maximi.

Non poſſum hic non adjungere, quæ ab aliquot annis obſervavi de maxima ovorum multitudine, quam ſub initium novi anni in Piſcibus deprehendi. Et annotatum a me reperio, unico Piſci ova infuiſſe 856516.

Sub idem tempus ovarium cujusdam * Morvæ meo juſſu ponderatum eſt, & $5\frac{1}{2}$ pondo pependit. Deinde quot pollices cubicos ovarium iſtud contineret, & quot ovula continuo ordine diſpoſita pollicem unum longitudine æquarent, diligenter ſupputavi. Ac tandem certâ calculatione comperi ova haud minus 9344000 in eo quod dixi ovario contineri. Verum de hiſce in quadam epiſtola ad Prænobilem Dominum *de Rhede* fuſius eſt a me diſputatum.

Ponamus modo ex mille ovulis tantum unicum prodire Piſciculum; profectò ſi tam immanem Piſcium copiam attenderimus, non poterimus non admiratione perfundi. Quod ſi præterea cogitemus pleroſque Piſces Piſcibus paſci, eoque velut pabulo grandeſcere; & in ventriculo majoris Moruæ non ſemel quinque Aſellos minores, & quidem adultos, fuiſſe repertos; contra verò majores quosdam Piſces, eosque voraces, uti Turſiones, † Gladios, nimi-

* Lenge. † Hayen.

nimirum de genere viviparorum, paucos ſolummodo fœtus eniti; imo Balænam unicum tantum utero geſtare; hæc inquam, ſi diligenter meditatèque cogitemus; omnis hærebit & attonita conticeſcet perſpicacia noſtra.

Haud me puto ulterius, quam modo perveni, progreſſurum eſſe in cognitione Fibrillarum.

Non eſt verum Tendines ex ſolis conſtare membranis. Robur Tendinum attribuendum eſt longis & exporrectis ſtaminibus; quibus complures membranæ, eæque tenuiſſimæ, ſunt interjectæ. Tendines illi in varios diſparantur Tendines: qui ſinguli ſuâ amiciuntur membranulâ. Huic pertenui membranulæ infixæ ſunt Fibrillæ carneæ; quas, cum hanc epiſtolam ſcriptitarem, denuo ſum contemplatus. Et velut teſtis oculatus aſſero, ſingulas tenuiſſimas fibrillas (ſive ſtamina) ex quibus pertenuis Tendo contexitur, quamvis centuplo ſint tenuiores capillo, eadem adhuc figura ſpirali ſive circumvolutante præditas eſſe, quam Tendo integer ante ſtaminum avulſionem habebat.

Majores iſtos Tendines oportebat copioſis irrigari vaſculis ſanguineis; ne alimento neceſſario carerent: tum & membranâ inſtructos eſſe par erat; ut v. g. Tendo, femori bovillo incumbens, in mille & amplius Tendines poſſit ſeparari. Tendines illi, a majore ſeparati, ſinguli ſuâ ſunt involuti membranulâ; ſicuti a me in quadam epiſtola annotatum eſſe recordor.

Nequaquam exiſtimo venis, nervis, vel membranis, aliquid ineſſe aëris: quamquam vacua pectoris atque viſcerum aëre non carere ſentiam. Hunc verò aërem inter glutiendum non parcè haurimus, & ad

viſcera transmittimus. Si quis tamen materiam ſubtilem, quæ corpora cuncta pervadit & nullo loco arceri poteſt, aëris nomine cenſeri velit; etiam venæ nervique aëre turgebunt.

Quod ad Cordis motum attinet, is perdurare non poteſt ſine motu Pulmonum: & ſicuti motus Pulmonum perficitur ope prementis & impellentis aëris: ſic motum Cordis cenſeo maxima ex parte adſcribendum eſſe ſanguini: qui Cordi infuſus, & majori illic calore exæſtuans, neceſſariò locum ampliorem occupat. Dum iſta ratione Cor extra ſtatum naturalem extenditur; Tendines, in cavitate cordis latentes, ſubito ſe contrahunt: ad quod efficiendum ipſa carnis fabrica, ex qua Cor componitur, operam ſuam non ſegniter confert.

Ab aliquot annis, ſcriptâ ad Regalem Londinenſium Societatem epiſtolâ, ſanguinis in Cor Lucii atque Salmonis infuſionem, & ex eo in Arterias effuſionem, explicavi. Quando etiam oſtendi, ut illa infuſionis & effuſionis alternatio rite peragatur, opus eſſe tribus organis. Primum quidem requiritur, in quod ſanguis tranſeat, effundendus in Cor; tamquam in alterum organum: unde ſanguini transeundum eſt ad tertium; cujus ope leniter invehatur arteriæ. Hæc tria organa ſi de duabus Cordis Auriculis; dextra atque ſiniſtra, tum & de ipſo Corde velut organorum tertio, intelligamus; non difficulter capiemus tres illas motiones a ſolis produci contractionibus atque extenſionibus Tendinum, quibus organa illa inſtructa eſſe novimus.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXI.

Communis opinio, Vincam Pervincam non esse feracem seminis, occasionem præbuit cuidam consuetudini; scilicet ut spargatur pro foribus nubentis Virginis. Ista opinio excutitur, & falsitatis redarguitur. Folliculi seminales, sive volvæ, in Pervinca reperti. Seminis istius descriptio. Ejusdem cortices ope microscopii examinati. In quibusdam Vincæ seminibus novella plantula intuentium oculis nudata conspicuaque jacebat. Plantula ista ex semine educta, atque descripta: quæ, uti se conspectui offerebat, saltem decuplo-sextuplo exilior videbatur ipso semine. Planta quæ latet in semine Pervincæ, & Planta seminis vineatici, figurâ inter se conveniunt. Auctoris conjectura, cur Vinca passim destituta sit semine. Descriptio materiæ cujusdam farinaceæ, Plantulam istam obvolventis. Ista farina partibus abundat oleosis. De seminibus Vincæ, in arenam humentem defossis, & in marsupio gestatis.

Delphis 10. *Maji* 1716.

MAGNI NOMINIS POËTÆ, H. C. POOT.

NUper mecum meditatus sum de Vinca Pervinca; quæ, quoniam flores producens, seminis tamen expers esse creditur, apud Belgas nomen invenit Palmæ Virginalis. Hanc ob rationem, quo

quo die nuptura eſt Virgo, ante ædes ſponſæ & viciniores domos plateæ conſternuntur foliis Vincæ. Tum & nova Nupta, domum reducta, foliis iisdem conſpergitur: quibus etiam exornatur menſa nuptialis. Quin aliquando folia quædam ejusdem Plantæ, ad nuptialem pompam, inaurantur.

Quare floſculos quosdam Pervincæ, ramulis ſuis adhærentes, curavi ad ædes meas deferri: cum pro certo haberem nullum omnino florem a quavis planta produci; cui, poſtquam delapſus eſſet, non ſuccreſceret ſemen.

Cum iſtos flores, & nonnullas quaſi florum reliquias quæ floribus delapſis in cauliculo hærebant, ope microſcopii examinarem; clariſſimè videbam reliquias illas conditas atque formatas eſſe ad producendum ſemen. Nam in quibusdam duo vel tria ſemina, quamvis perpuſilla, oculis obſervabam.

Quidam vir ſpectabilis nonnullos mihi tradiderat flores Pervincæ; quæ in loco ſecretiore & ſolaribus radiis vix pervio floruerat. Idem ædes nupturæ Virginis forte præteriens, & folia Pervincæ manibus contrectans, in nonnullis Pervincæ cauliculis ſemina quædam invenit: quæ cum ipſis ſeminum thecis ſive locellis ad ædes meas detulit. Iſta ſemina erant coloris fuſci; oblonga; præter expectationem meam magna; & cortice inſtructa firmo ac prævalido. Haud multo erant breviora baccis Coffeæ; quæ tamen baccæ quadruplo ſunt illis craſſiores. Adhæc ſemina Pervincæ, non ſecus ac baccæ Coffeæ, quadam commiſſurâ diſtinguuntur.

Sex

Sex iſtorum ſeminum per aliquot horas maceravì aquâ ; quò prædurum corticem peracuto cultello in lamellas quam poſſem tenuiſſimas diſſecarem. Cum lamellas iſtas objeciſſem microſcopio ; paſſim latentem in ſeminibus Plantulam conſpexi. Sæpe etiam ambo vidi foliola, quibus plantulæ tales paſſim exornatæ ſunt : & hæc foliola, quæ in ſeminum diſſectione perſcideram, præferebant figuram aliquatenus planam. Quin ipſa foliorum vaſa venasque viſu agnoſcebam. Secundâ inciſione partem illam perſecueram ; quæ partim in caudicem fuerat ſurrectura, partim abitura in radicem. In iſtâ parte vaſa illa dignoſcebam, quæ ſuccis ſurſum vectandis vel deorſum revehendis erant deſtinata. In aliis autem ſeminibns nondum erat abſoluta plantularum conformatio.

Poſthæc ipſum corticem, & materiam farinaceam quæ plantulam obvolvit, ſecundùm longitudinis ductum in ſegmina perexilia diſſecabam ; quo plantulam integram & illæſam ex ſemine educerem. Nec labori defuit ſucceſſus : & in educta plantula duo, quæ dixi, oblonga folia cum illorum vaſis atque venis clarè viſu diſtinguebam : tum & dignoſcebam, illa latera quæ ſibi adjacuerant, referre figuram quadantenus planam ; cum latera exteriora figuram haberent ſubrotundam. Vaſa verò laterum, ob illorum craſſitudinem, haud ſatis poteram internoſcere. Plantulam autem in ſemine incluſam, judicabam ſexto-decuplo exiliorem eſſe ipſo ſemine.

Hæc verò Plantula, in ſemine Vincæ deliteſcens, ſingularis eſt longitudinis atque tenuitatis ; adhæc

Vinca Pervinca non assurgit in caulem, sed per terram reptando sese diffundit. Et quemadmodum hoc illi commune est cum plerisque palmitum vineariorum, qui naturâ suâ sunt reptabundi, & propterea adminiculari solent; sic Plantulæ, in semine Vincæ & in semine Vineatico id est uvarum acinis inclusæ, figurâ conveniunt; licet ipsa semina conformatione prorsus differant. Præterea suspicatus sum, ideo fortasse Pervincam seminis passim expertem esse; quod in angulo quodam contemtiore, & solaribus radiis minus exposito, soleat plantari.

Hac tamen observatione sponsas absterreri nolim quo minus sparsione Pervincæ se sinant cohonestari; quamvis Virginitatis honor sit in utrisque forsitan æqualis.

Insuper animadverti materiam farinaceam, quæ Plantulæ circumjecta est, partim ex vesiculis inæqualis magnitudinis compositam esse. Istæ vesiculæ in ambitu suo longè sunt majores vesiculis nuclei, qui nuce Cocos includitur. Cum hanc Pervincæ farinam validius comprimerem, multas observabam partes oleosas; quæ & in rotunditatem erant globatæ, & tam erant capaces ut ex pluribus oleorum receptaculis coaluisse viderentur.

Demum sex Pervincæ semina defodi in humentem arenam; quam in tubo vitreo, eoque forti atque capace, collocavi. Cum tubum illum per integrum mensem gestassem in perula, ubi per diem naturali calore fovebatur, unicum semen ex arena exemi: sed nihil in eo mutationis occurrebat. Ergo reliqua quinque in arena reliqui: adhibitâ cautione

ut

ut arena quantum ſatis erat ſemper humeſceret. Altero menſe itidem elapſo, iterum figuram ſeminum nihil immutatam inveni: ſed ipſa ſemina tam erant mollicula, ut ſolo ungue poſſent diffringi. Tum plantulas e ſeminibus exemi, in quibus neque minimum a corruptione vitium, nec incrementi notas ullas agnovi.

Et hæ quidem ſunt annotationes de Vinca Pervinca; quas ſuperiore anno in adverſaria rejectas Tecum libuit communicare. Ceterum qua par eſt obſervatione manebo

Inſigniſſime Poëta, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXII.

Cur Lupulus Leodiensis præstet nostrati. Folia Lupuli, quæ theculam seminalem componunt, per microscopium examinata. Venulæ per folia illa diffusæ. Quædam foliorum illorum vascula prædita sunt figurâ circumvolutanti sive spirali Semina Lupuli ex arte dissecta; quæ nonnisi novellam Plantulam intus includunt. Foliola cistulæ seminalis obsita sunt flaventibus globulis; quibus limpidum ac flavi coloris Oleum continetur. Quidam etiam Palmites flaventibus globulis obsiti. Verisimile est globulos illos (in Palmitibus) ab æstuosiore Solis calore productos fuisse Corticula talis globuli non erat lævis sed aliquantum aspera; cujus ratio explicatur. Quædam alia de oleo flaventium globulorum, qui foliis Lupuli insidere solent. Olea ista fœta sunt particulis oblongis; quæ reipsa sunt particulæ oleorum salinæ. Salium istorum exilissimi conformatione nihil abhorrent a salibus grandioribus. Difficultas quædam objecta Philosophis; qui amarorem ab exiguis quibusdam salium hamulis vel uncinis effici contendunt. Nudum Lupuli foliolum, si linguæ imponatur, permagnum illi sensum amaritudinis imprimit. Iterum ab Auctore adlaboratum, ut in isto globulorum Oleo partes quasdam inveniret. Tandem partes quædam oblongæ atque pertenues illic detectæ. Semen Lupuli, item prædictum Oleum, novis observationibus illustratum. Incredibilis salium copia in eodem Oleo reperta. Idem Oleum partibus abundat arcuatis. Quidni partes istæ arcuatæ amaritiem efficere possint?

Delphis 16. *Maji* 1716.

CLARISSIMO DOMINO ATQUE CAUSIDICO,

GERARDO VAN LOON.

CUm nuper de obſervationibus meis circa Lupulum ſaliĉtarium tecum ſermocinarer; Lupulum, qui circa Leodium colligitur, longè efferebas ſupra noſtratem: quare & Matrem tuam dicebas, ad coctionem cereviſiæ, adhibere Leodienſem. Nec eſt quod miremur Leodienſem Lupulum antecellere noſtrati; cum & territorium Leodienſe ſeſquigradu ſit auſtro vicinius quam Patria noſtra; adeoque Lupulus illic tempeſtivius poſſit matureſcere: & ſolum Leodienſe noſtro ſit excelſius. Cum verò Lupuli proprietates cognoſcas; non inopportunè facturum me putavi ſi obſervationes meas de Lupulo, quales in adverſaria retuli, Tecum communicem.

Igitur foliola Lupuli, quæ volvam ſive ciſtulam ſeminalem componunt, ope microſcopi ſum perſcrutatus. Cum autem foliola iſta ſint admodum tenuia; non ſine quodam voluptatis ſenſu conſpicabar venulas per foliola iſta ſeſe ſpargentes, & quibusdam in locis rurſus coëuntes. Adhæc vaſa quædam advertebam turgere materiâ rubrâ: deinde nonnullas etiam venulas præditas eſſe figurâ circumvolutante ſive ſpirali,

 rali,

rali; quali etiam figura venulas, quæ folia Theæ pererrant, instructas esse jam ante deprehendi.

Deinde observabam foliolorum istorum non paucis quoddam exiguum adhærere semen: quod semen eodem loco hærebat, cui pediculus ipsius folioli ante fuerat infixus. Quinimo existimo ipsa thecæ seminalis foliola ad id formata fuisse, ut singula semen unum producant: quæ tamen semina, cum foliola illa in justam magnitudinem non excreverint, permaturescere non potuerunt.

Seminum istorum complura ex arte dissecui: & animadverti nihil istis contineri; præter novellam Plantulam: id est illam præcipue partem, quæ Plantulæ pro radice fuisset. Præterea Plantula duobus erat ornata foliolis: nec quidquam præterea vidi, nisi immensam vasculorum sive venularum vim, parti illi quæ in radicem excretura fuisset, inambulantem.

Omnia thecæ seminalis foliola, maximè qua parte nutrimentum & incrementi pabulum percipiunt, obsita erant perexiguis globulis, eleganti flavoque colore rutilantibus. Globulorum istorum magnitudo, quantum oculo metiri poteram, talis erat, tamquam si illorum axis diametro pili ex mento evulsi longitudine responderet: quam longitudinem complures ne quidem æquabant.

Flaventes istos globulos non pro fructibus ipsius Lupuli; sed pro materia quadam quam Lupulus expulerit habendos esse sentio: sic nimirum, ut materia illa, vel quod ipsa arbor nimio alimento luxuriaret, vel quod cœlum per unum alterumve

diem

diem nimis æstuaverit, ob nimiam illam alimentorum copiam vel expansionem, transitum per vasa non invenerit; atque adeò extra vasa sese effuderit.

Globulorum istorum complures diffregi: quos cortice nullo contectos esse credebam; nisi quatenus externa globorum facies, siccando durata, vicem corticis præstabat. Intus nihil fere continebant, nisi oleum limpidum & flavedine coruscans: tum alios quosdam globulos longè minores, & minimè fluidos; qui majorem cavitatem, cum eo quem dixi oleo, ferè replebant.

Cum ab aliquot annis in domo quapiam hospitarer; ubi vitis, meridionali opposita Soli, faciem domûs posteriorem convestiebat; advertebam novellos palmites pluribus in locis obsitos esse globulis pellucidis. Globulos istos a nimia alimenti copia provenisse credebam: quod alimentum ab intensiore Solis æstu tam abundanter sursum fuerit evectum, ut per palmitum angusta eniti, & ad pampimos atque uvas usque pervenire non potuerit. Quin istum calorem hinc auctum fuisse existimo, quod solum, supra vineæ radicem, exiguis & non unius coloris silicibus, neque duos pollices longitudine excedentibus, pereleganter esset pavitum: quod vel hinc plausibilius colligebam, quod ne unica quidem herbula inter silices sese exsereret. Istâ igitur ratione succus, ex palmitibus elapsus vel expulsus, in eorum exteriore cortice spissabatur in globulos.

Quosdam istorum globulorum objeci microscopio; & adverti partem illam, quam corticem vocare liceret, non esse lævem, sed rugis compluribus asperam:

Unde

Unde inferebam humorem ex Lupulo expulſum, qui in globoſam ſeſe figuram collegerat, evaporando partim diſſipatum fuiſſe: quo factum ſit ut cuticula, quam humor ſuperſtes adſciverat, per humoris imminutionem in rugas ſubſederit, vel exaruerit.

Cum flaventes illos Lupuli globulos, quos Lupuli foliis incubare dixi, confregiſſem, & mundo impoſitos vitro aliquot ibi dies reliquiſſem, converti me ad contemplationem Olei. Igitur non modicam Olei iſtius partem in tenues & oblongas particulas coiiſſe vidi; adeò quidem, ut ingentem illarum numerum tacitus admirarer. Ubi oleoſa hæc materia admodum rara jacebat, oblongæ quas dixi particulæ diametron pertenuis lanulæ longitudine non excedebant: aliæ vero, ubi materia oleoſa aliquantò ſpiſſius collecta fuerat, quadruplo erant longiores. Quibusdam in locis oblongæ viſebantur particulæ, facile duodenario numero ex quodam quaſi puncto prodeuntes: quarum una extremitas in cuſpidem deſinebat; alterâ, quantum apparebat, minimè cuſpidatâ.

Jam verò pro certo habendum eſt particulas illas pellucidas & oblongas, quas oleo innatare dixi, quamvis oculorum aciem ob exiguitatem ſuam effugiant, verè tamen eſſe quædam ſalia; & amaritiem, quam Lupulus Cereviſiæ conciliat, ab iſtis ſalibus produci. Tum & iſtud credendum eſt, exigua ſalia, licet millies exiliora ſint quam ut ope microſcopii conſpiciantur, figurâ tamen convenire cum ſalibus in molem capaciorem concretis: haud ſecus quam

quam in ſale communi, in nitro, & in permultis ſalibus evenire videmus. Quin idem obſervatur in ſaccharo, quod vulgo Candienſe vel Creticum appellatur. Cum enim ſaccharum illud, aëri prius humidiori expoſitum, iterum in ſuppedaneo ſiccaretur; nonnumquam mulierculas, de obfuſcato ſacchari ſplendore conquerentes audivi. Cum in obfuſcationis iſtius rationem inquirerem; animadverti ſacchari ſuperficiem ab aëre humidiore nonnihil reſolutam vel liquefactam fuiſſe: dum autem per calorem ignis iterum dureſceret; incredibilem exiguarum particularum copiam, quarum permultæ cum majoribus ſacchari partibus figurâ conveniebant, ſpiſſeſcendo coiviſſe. Hæc vero exiguarum particularum congeries ſacchari ſplendorem obſcurabat.

Sed ut ad Lupuli ſalia regrediamur; quomodo hic ſe extricabunt Philoſophi, qui pugnaciſſime contendunt amarorem a quibusdam exiguis ſalium hamulis vel uncinis produci; qui ſcilicet hamuli talem punctionis ſenſum efficiant, quem amarorem vocamus?

Sæpe nudum ac ſimplex Lupuli foliolum; quale ſuperius deſcripſi, linguæ impoſui, & circiter per ſemi-minutum illic detinui. Experiri enim volebam num ſimplex Lupuli folium, cui flaventes globuli frequenti agmine adhæreſcebant, quemdam amaritudinis ſenſum linguæ poſſet imprimere. Et non ſine admiratione declaro ſimplex iſtud foliolum, inter linguam ac palatum validius compreſſum, inſignis amaroris ſenſu, & longe quam ſperaveram vehementiori, linguam meam perfudiſſe.

Hisce observationibus non contentus, quosdam oleosos globulos, ex foliis Lupuli collectos, partim contusos partim integros, in duobus scyphis vitreis separatim collocavi. Tum, quam potui accuratissimè, oleosam istam materiam oculis examinavi; sed nullas in ea partes deprehendi.

Deinde scyphos in armario meo reposui; & quidem, ne quid sordium oleo admisceretur, chartulâ coopertos. Dum igitur oleum post viginti quatuor horas reviso, paucis in locis nec nisi contentissimè speculando, quas modo dixi particulas oblongas, easque perbreves atque pertenues, agnovi. Deinde ubi materia illa dilutior jacuerat, quædam in oculos incurrebant perpusillæ particulæ, nullâ prorsus figurâ conspicuæ. Post alteras autem viginti quatuor horas longè major figurarum salinarum copia dignosci poterat. His verò observationibus vacavi sub finem Decembris 1713; & sub initium Januarii subsequentis: quando cœlum sæpe nebulis obductum, sæpe item pluviosum, occupationibus istis minus favebat. Quod si mitius atque calidius cœlum habuissem, & Solem benigniorem nactus fuissem, non dubito quin salia promtius atque copiosius coivissent.

Hac vero anni tempestate, operæ pretium foret variorum Arborum fructuumque flores, præcipuè quibus amiciores sunt Apes, tum & fragrantiores herbas, sedulò contemplari: quo labore deprehendi posset num quæ expulsa materia, & quibus qualitatibus prædita, in floribus illis atque herbis insideret.

Cum

Cum nuper, ſub initium Octobris, ex proxenetâ Lupuli inaudiiſſem Lupulum hoc anno feliciſſimè proveniſſe; quasdam illius capſulas ſeminales ad me deferendas curavi. Et cum earum foliola perluſtrarem; quamlibet capſulam, ſive thecam ſeminalem, triginta imo quadraginta ſeminibus fœtam eſſe comperi. Poſtquam ſemina folliculis ſive involucris ſuis denudaſſem; obſervavi Plantulas iis incluſas, pro ſeminum ipſorum magnitudine, copioſo abundare oleo. Adhæc adverti, quod jam ante dixi, ſingulas Plantas duobus ornari foliolis; quæ pro Plantularum parvitate erant inſigniter longa. Foliola in ſingulis ſeminibus ſic globata & in rotunditatem collecta jacebant; velut ſi teſtam cochleæ videamus, in tres gyros ſive orbes circumvolutam. Quando hæc foliola diſparabam, adhuc exiliſſima folia, quæ jam quædam formationis rudimenta acceperant, agnoſcebam; non in omnibus tamen ſeminibus. Atque hinc patet hiſce ſeminibus, ſecus atque in plerisque majoribus, non contineri materiam quamdam, quæ primam Plantulæ alimoniam præſtet: atque ita Plantula in hoc ſemine perfectiorem habet figuram, quam in majori ſemine, Caſtaneâ.

Quantum verò ad elegantes illos globulos, oleo flavente turgidulos, attinet; illi in plures rugas erant exſiccati. Cum globulos illos diffregiſſem, oleum impoſui ſcypho vitreo, quod deinde calente ſpiritu bis terve adhalabam. Tum oleum examinans, vidi illud incredibili agitari motu. Nam undequaque in tenuiorem diffluebat materiam, quam

quis animo figurare poſſit. In ipſo autem vitro talem figuram referebat; tamquam per microſcopium tenuiſſimam conſpiceremus membranulam cujusvis animalculi; in qua, præter vaſcula quædam vel ſtamina, alia aliis grandiora, nihil oculis internoſci poſſit.

Scyphum vitreum, cui Oleum iſtud ſuperpoſitum erat, ſic ſeponebam ut Oleum nullo pulvere poſſet fœdari: quod poſtridie rurſus examinavi. Quando tam ingentem ſalium copiam, diverſâ inter ſe magnitudine, per Oleum diffuſam conſpexi, ut vix ullus narranti ſit crediturus. Illorum ſalium complures tantæ erant exiguitatis ut, niſi adjacentium figura ſatis eſſet ſpectabilis, ſales illi minores ex figuris ſuis internoſci non poſſent. Adhæc plerique geminâ armabantur cuſpide. Cum vero nuperrimè ejusmodi oleum contemplarer; poſt unicam tantùm horam quam in ſcypho vitreo repoſitum fuerat, quosdam in eo ſales dignoſcebam: qui tribus poſtinde horis & copiâ & magnitudine admodùm aucti fuerunt. Brevi, ſales illi ingenti ſe numero multiplicabant: minores mole creſcebant; & liquor Oleoſus abibat in vapores.

Illud verò inſolens mihi accidebat, quod complures oblongorum ſalium, quos utrimque mucronatos eſſe dixi, non exporrigerentur in lineam rectam; ſed in modicam curvarentur flexuram. Num iſti verò ſales, ſic leni flexu curvati, & quaſi arcuati, motionem vel ſenſationem illam quam amarorem vocamus in linguâ noſtrâ excitare queant, aliis diſcutiendum relinquo.

Ut

Ut paucis abſolvam; in poſteriori Lupulo duplo plus ſalium contineri judicabam, quam in Lupulo ſuperioris anni.

Avus meus, & uterque Proavus, coquendæ cerviſiæ operam dederunt; ac proinde ſæpius in emendo contrectandoque Lupulo verſati ſunt. Quis ſcit an umquam ſuſpicati ſint partem illam, quam Lupulum vel nolam vocamus, revera eſſe capſulam ſeminariam, plurium ſeminum feracem: Et hæc quidem ſunt quæ inter Lupuli perſcrutationem in chartas rejeceram: ac qua par eſt veneratione, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA XXIII.

De Membranis inter Tendines interjectis, eosque ex parte cingentibus. Illarum extremitates admodùm ſunt tenues. Fibrillæ carneæ non robuſtis Tendinum partibus, ſed membranis Tendines amicientibus, ſunt infixæ. Illæ Membranæ partim Tendini, partim Fibrillis carneis, ſunt annexæ. Membrana quæ Tendines conveſtit, & alia quæ Fibrillas carneas circumdat, ſunt inter ſe connexæ; & velut unam eamdemque membranam componunt. Animalia, quæ plures fœtus enituntur, etiam pluribus inſtructa ſunt papillis: quod argumento eſt, ſic in hominis creatione a Deo comparatum eſſe ut unicum tantummodo fœtum enitatur. Quæſtio Auctori propoſita, quare maſculinum ſemen tot animalculis abundet, ab eodem reſolvitur. Canum atque Cuniculorum apertæ matrices; in iisque animalcula ſeminaria, eaque vivida vegetaque, ab Auctore reperta. Matrices Ovium, & illarum Ovaria, ab Auctore examinata: qui numquam deprehendit imaginaria illa Ova tam laxè Ovario adhæreſcere, ut vel unguibus avelli potuiſſent. Intelligi non poteſt qua ratione Ovum ex Ovario per Tubam *usque* Fallopianam *exſugi poſſit. Reſpondetur ad quæſitum; quo ergò fine formatum ſit Ovarium. Quæſtiones quæſtionibus repoſitæ.*

Delphis 28. *Septembris* 1715.

ERUDITISSIMO ATQUE CELEBERRIMO DOMINO

DOMINO G. G. LEIBNITZ.

LIteras tuas, quas 31. Martii nuper elapsi ad me dedisti, gratanter accepi atque perlegi. Ex iis autem intellexi observationes meas, quas nuperrimè Tecum per epistolam communicavi, non injucundas Tibi accidisse.

Quod ad Membranas attinet; illæ Tendines medios permeant; & eosdem, quamvis exiguissimos, circumamiciunt. Illam Tendinum exiguitatem sæpe observavi in Muribus: adeo quidem ut illorum extremitas exilitate non cederet capillo humano. Ista verò tam exilis extremitas obsita erat Fibrillis carneis; quæ ex tali extremitate non raro agmine procedere videbantur.

Istæ Fibrillæ non quidem robustis Tendinis partibus, sed Membranis ex Tendine quasi exorientibus illumque circumplectentibus, sunt affixæ. Imo aliquando mihi contigit, dum pauculas Fibrillas ad latitudinem circiter capilli a Tendine separaveram, ut Fibrillas illas eleganti ordine juxta se dispositas, & Membranis infixas viderem: ita quidem ut Membranas partim Fibrillis partim Tendini adhuc adhærescere oculis comperirem: quas sensim atque particulatim ab utrisque divelli. Cum verò singu-

læ

læ Fibrillæ, quod jam ante demonſtravi, ſuis etiam membranulis circumtegantur; pro certo habeo Membranas illas, quæ Tendinibus partim interjectæ partim circumjectæ ſunt, & alias quæ Fibrillas carneas circumveſtiunt, ſic inter ſe connexas eſſe; ut, licet revera diverſæ, non tamen diverſæ ſed eædem eſſe videantur.

Si mulier, quod de variis præterea animalibus intelligo, condita eſſet ut plures paſſim fœtus pariendo ederet; plures etiam papillas a naturâ accepiſſet: ſicuti Porcas, Canes, & alia quædam animalia quæ plures fætus enituntur, duplici papillarum ſerie prædita eſſe videmus.

Cum Vir quidam ſpectabilis aliquando ſciſcitaretur quorſum conduceret ſemen maſculinum tam multis abundare animalculis; in hæc illi verba reſpondi. Eodem jure licebit quærere quam ob rationem Arbor, quæ centeſimum annum facile poteſt vivendo transſcendere, quotannis in tot flores luxuriet: cum ex quolibet floſculo Malum v. g. vel Pyrum, ex quolibet autem Malo vel Pyro ſena vel octona ſemina poſſint oriri: ſingula verò ſemina in ſingulas Arbores poſſint excreſcere; quæ nova rurſus Mala vel Pyra producerent.

Si defenſores Ovarii tam diligenter, & tot tentamentis, ſcrutati eſſent abdita naturæ, quàm factum eſt a me; Ovario, me præeunte, certò valedicerent. Complures Cuniculos, tum & nonnullos Canes, variis ab hinc annis coire curavi: abſoluto coitu matrices & Tubas Fallopianas, coram hujus Civitatis Doctore Anatomico, compluribus in locis aperui.

Exinde

Exinde modicum, quod illic erat, materiæ ex utrisque exemi: & animalcula isti materiæ innatantia, & vivida vegetaque, adstantibus ostendi. Numquam verò ex illis fictitiis & imaginariis ovis vel unicum in *Tubis* offendi; quod illi ex Ovario exsugi nugantur.

Adhæc & Ovium uteros non raro sum perscrutatus: nam quodam tempore declinantis anni non licet hîc Oves inferre macello, nisi quæ matricem, & matricis appendices, habeant integras & illæsas: quo nimirum pateat Oves non fuisse gravidas.

Cum autem ædes meæ non ampliùs jactu lapidis a macello sint disjunctæ, varios istorum animalium uteros, imprimis autem Ovaria, variis temporibus examinavi. Sed numquam comperi vel unicum ex imaginariis istis Ovulis tam imbecilliter adfixum esse Ovario, ut vel unguibus avelli potuisset: nedum ut ex Ovario exsugi, & per longos, angustos, & anfractuosos Tubæ meatus, & quidem ipso amplexus tempore, veheretur in matricem. Theologus quidam annosior qui per istud tempus, cum scilicet examinandis Ovariis operam darem, frequenter me intervisebat, & ætate junior medicinæ studuerat, his me verbis aliquando est affatus. Numquam ostendent Os Tubæ Fallopianæ, quæ circumjectis partibus tam firmiter affixa est, Ovario, uti vocatur, applicari & tam prope admoveri posse.

Satis quidem intelligimus qua ratione sanguis, reciprocâ Cordis motione, per universum corpus

impelli diſtribuique poſſit: item quâ ratione Chylus ad inteſtina devehi, & motione variarum membranarum ſibi incumbentium per inteſtinorum ambages protrudi & deorſum impelli poſſit. Sed qua ratione in Tubis Fallopianis poſſit talis excitari ſuctio; iſtud nequaquam intelligere poſſum. Et aſſeveranter affirmo, cum Medicos ac Chirurgos multa ſæpe profari audiverim quæ mihi inſulſa & abſurda videbantur; nihil mihi tamen inſulſius occurriſſe hac opinione, quæ Ovum in generatione ex Ovario delibari, & per Tubas Fallopianas ad uterum usque devolvi contendit. Excuſatiùs confugiſſent ad occultam qualitatem: nam ignorationem profiteri Viris eruditis non ſatis putatur gloriosum.

Aliquando ex me objiciendo quæſitum eſt, quo igitur fine conditum ſit Ovarium: quod me ignorare confitebar. Sed cogitemus quasdam partes, quæ certis uſibus deſtinatæ, in mulieribus ſunt majores, etiam in Viris eſſe, quamvis minores. Verbi gratiâ, mulieribus mammæ atque papillæ ſunt magnæ; Viris perparvæ. Jam rogo quibus uſibus deſtinatæ ſint papillæ Viriles. Viri inſtructi ſunt teſticulis: teſticulos illos comparemus cum Ovario muliebri; & viciſſim dicamus uſum illius in mulieribus ignorari. Sic Bovibus exiguas papillas eſſe videmus; & aliis non paucis animalibus, de genere maſculino, non deeſſe ſuas papillas. Brevi, ubicumque rei cujusvis rationem explicare non poſſumus; ibi tutius eſt ignorationem noſtram ſilentio fateri.

Ali-

Aliquando consilium mihi fuit quemdam e lanionibus adire; dum hyeme complures Oves in ovili saginandas enutriunt: nimirum ut accito Ariete, & ad commixtionem incitato, Ovem illam, quam oculis designassem, primo, secundo, vel tertio post die mactari curarem: quod in variis Ovibus iterassem. Sed consilium illud abjeci; persuasus nihil istud mihi profuturum esse ad certiorem cognitionem; & tam laboriosam diligentiam prorsus supervacaneam fore.

Et hæc quidem sunt, eruditissime ac celeberrime Domine, quæ modò rescribenda occurrerunt. Interim summâ cum observatione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXIV.

*Observationes circa squamas Cyprini (Piscis.) Quotannis nova squama prioribus Piscium squamis infernè accrescit. Huic assertioni multùm & vehementer a quibusdam contradicitur. Squamæ multifariam per microscopium examinatæ. Cur squamæ per incisionem non possint separari; Ætas Piscium, perparvo saltem discrimine, æstimari potest ex circinis in squamarum superiori parte conspicuis. Quâdam anni tempestate omnis corporum accretio cessat. Id patet v.g. ex cæsuris, quibus distincta sunt cornua Vaccarum: item ex mutatione pilorum atque plumarum, quæ animalibus & volucribus accidit. Expenditur quare in vivario, quod per multos annos abundavit grandioribus vel adultis Cyprinis, non producantur novelli Cyprini. Permagnus ovulorum numerus in * Morua repertus: quod pro ratione magnitudinis accommodatur ad Cyprinos. Cuilibet ovulo Aselli majoris facilè respondent mille animalcula, vitâ prædita, quæ ex unius Aselli lactibus producuntur. Cum pro ratione numerosissimorum ovulorum, & copiosissimi seminis masculini, pauci tantùm pisces producantur; haud vanè colligitur Pisces quosdam existere, qui Ovulis illis pro escâ vescantur. Anguillæ multa Piscium ova absumunt. Vegrandes Pisces vivariis sunt perniciosi. Squillæ sunt ovis fertilissimæ. Pisces permagni ac voraces ovorum sunt expertes: sed viventes fœtus utero gestant. Expenditur numquid immanes Balænæ, quæ sub piscationis initium captæ fuerunt, millesimum ætatis annum excessissent. Pisces non moriuntur senectute confecti.*

* Lenge.

Delphis 22. *Maji* 1716.

PRÆNOBILI DOMINO

Domino CORNELIO SPIERING, *Toparchæ* Spieringshoek, *hujus civitatis Senatori & Exscabino.*

HAud dedignatus es, Prænobilis Domine, quasdam mihi squamas mittere prægrandis Cyprini. Cyprinus ille, in vivario tuo degens, tam erat mansuetus; ut escam de porrigentis manu tantùmnon acciperet. Cum verò aquis gelu duratis Hortulanus, Pisces recenti aëre recreaturus, glaciem secure diffringeret, & Cyprinus ad hiatum appropinquaret, caput ejus per infortunium secure fuit vulneratum; quod illi mortem attulit.

Cyprinum istum asseris ulnas $1\frac{5}{8}$, id est pollices Rheno-landicos aut etiam Delphenses $42\frac{1}{2}$, longum fuisse: ambitus vero corporis, ubi crassissimum erat, æquabat pollices $33\frac{1}{4}$: ita ut, attentâ proportione, crassior quam longior esset. Quas verò dixi squamas sæpius integras per microscopium contemplatus sum: ex quibus Cyprinum tricenario majorem fuisse judicabam.

Cum nuper in squamam quamdam ejusdem Cyprini inciderem, eamque nummo, quem * Dalerum vocamus, imponerem, squamæ quam nummi majorem esse diametrum deprehendi.

* Est nummus 30. assibus valens.

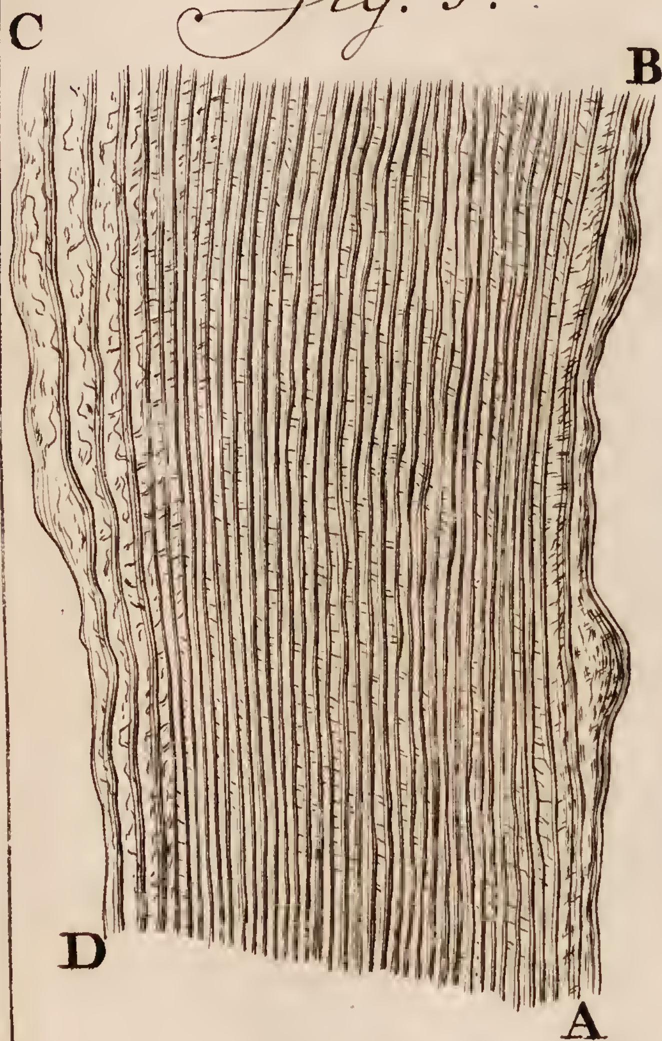
Squamulam istam, quò faciliùs secari posset, maceravi aquâ calidâ: tum squamam ita dissecui, ut etiam squamulam primò formatam & admodum exiguam, eâdem scissione persecarem: quando quadraginta squamarum ordines sibi invicem incumbere, sive unicam squamæ congeriem ex 40. squamis contextam esse observabam. Etenim quotannis nova squama, eaque prioribus identidem major, senioribus squamis accrescit; & senioribus istis quasi conglutinatur: adeò ut tot squamæ sibi sint superstratæ, quot annos natus est Piscis. Huic assertioni meæ multum ac vehementer contradicitur: judicantibus plerisque, quod hic affirmo probari nullatenus posse.

Quare decrevi frustum ejusdem squamæ quam poteram obliquissimè disscindere; quò ordines incumbentium sibi squamarum clarius atque facilius possent discerni. Frustum istud squamulæ sic dissectum delineari curavi, & in tabula 1. designari per A B C D. Quidquid enim ab A ad B vel a D ad C protenditur, denotat augmentum quo squama novissima squammam superioris anni excedit. Crassitudo squamæ, quanta per microscopium apparet, respondet interstitio inter B & C patenti: cum squama, si sine microscopio spectetur, pilum porcinum crassitudine non excedat.

Præterea aliud ejusdem squamæ segmentum, sed obliquiori incisione dissectum; alteri microscopio objeceram: quod segmentum in tabula 2. denotatur per E F G H. Ergo quantum spatii inter E & F. interjacet; tanta est crassitudo ipsius squamæ: quot

verò

pag: 215.





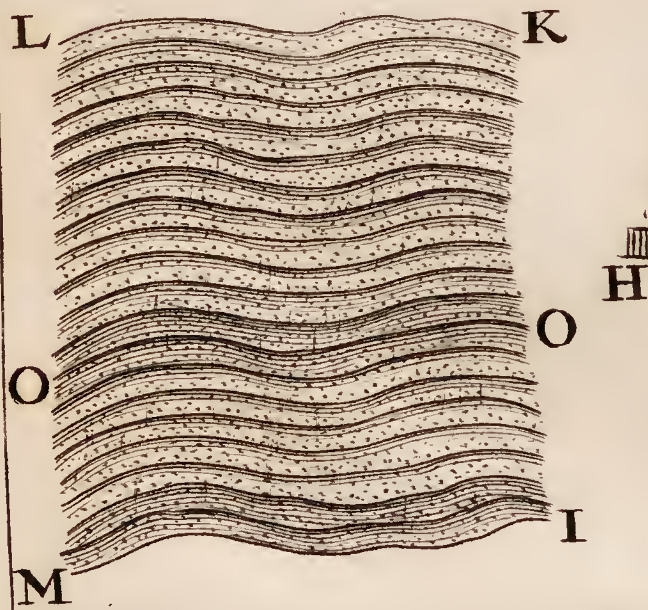


fig: 4.

P Q

verò divisiones vel gradus spatium istud discriminant, tot squamæ sibi jacent superingestæ (saltem ad illum usque numerum quem delineator oculis observare potuit) & tot effluxerunt anni, priusquam primis squamis tot squamarum facta est accessio.

Hæc squamarum dissectio non in omnibus æque procedit; quibusdam præ tenuitate incisionem fallentibus: tum verò extremi squamularum ambitus, in squamis ipsis conspicui, ætatem Piscium levissimæ tantum aberrationis periculo indicare possunt. Quod ut adumbratâ quadam deformatione ob oculos ponerem; exiguam squamæ Cyprini portionem, qualis microscopio opposita erat, delineari curavi, & in tabula 3. designari per I K L M: ubi annuum squamæ incrementum aliquantò exhibetur nigrius, quam revera sit in squama naturali. Ergo quantâ accessione quotannis augeatur magnitudo squamæ, exhibetur in I O & M O: quantam vero post tres annos incrementi accessionem habuerit, ostenditur inter I O K. In tabulâ autem 4, inter P & Q, vera exhibetur magnitudo prædictæ portionis a squama resectæ, quæ in tabula 2. denotata fuit per E F G H.

Ex eo verò quod comperiamus Piscibus quotannis accescere squamulam, haud absurdè colligemus quamdam esse tempestatem anni, quâ omnis illorum accretio vel nutritio cesset: quod de aliis etiam quibuscumque corporibus fas erit judicare. Id primum evidens est in Arboribus, quotquot in hisce regionibus crescunt. Idem etiam patet in Vac-

cis:

cis: nam poſt intermiſſam aliquo tempore accretionem vel nutritionem iterum procreſcendi vis redit in cornua: unde colligimus, quot cæſuris notata ſunt cornua Vaccarum, tot illas annos vixiſſe. Quod ſi in quibusdam animalibus non eadem ſe indicia manifeſtent; haud eo tamen minus idem eſt de omnibus ſtatuendum. Sic pilorum plumarumque mutatio, quæ animalibus & volucribus quotannis accidit, ejusdem eſt veritatis probatio.

Ceterum diu fruſtraque rationem quæſivi, ob quam Vivarium clauſum, quod multos abhinc annos grandioribus ſive adultis Cyprinis abundavit, novâ Cyprinorum ſobole non augeretur; præcipuè cum Cyprinorum femellæ tot ova producant ut, ſi milleſimum quodque ovum in piſcem adoleſceret, Vivarium brevi interjecto tempore Cyprinis ſcateret. Nullius umquam Cyprini ova ad calculum revocavi: ſed ab aliquot annis ingens Moruæ ſive Morhuæ cujusdam Ovarium ponderari curavi: tum ova quædam menſuræ pedali imponens, & ſubductâ quam accuratè poteram magnitudinis ratione, Ovorum numerum non inferiorem eſſe quam 846516 comperi. Jam verò ſi Ovarium majoris Cyprini quadruplo minus eſſe ſtatuatur quam Ovarium Morvæ, ova tamen 211629 continebit.

Nihil hoc tamen ad numerum animalculorum in lactibus degentium: nam cum ab aliquanto tempore animalcula in lactibus Aſelli majoris contemplarer: judicabam pro quovis ovulo, quod Aſelli ovario continetur, facile mille animalcula viventia in lactibus Aſelli maris produci.

Cum

Cum ergo Piſcium ovaria, naturâ ſic inſtituente, tam ſint ovorum fecunda, & lactes itidem adeò ſint animalculorum feraces: contrà verò, pro tantâ ovorum & animalculorum multitudine, rara ex iis ſoboles propagetur; pro certo ſtatuendum eſt quosdam Piſces vel ipſis Ovariis, vel Piſciculis non adultis, pro pabulo veſci. Ut alios mittam, Anguillas comperi ovulorum piſcariorum eximios eſſe helluones.

Ut ergo ad Vivarium ante-dictum revertar; cum in eo Piſces quosdam majores, quos * Capitones rapaces vocamus, aſſervari, & projectis ſibi Ranulis avidè veſci obſervarem; ſuſpicatus ſum Capitones illos Vivariis pernicioſos eſſe. Si enim Ranulas vorent, minores Piſciculos quanto magis helluabuntur?

Ova Squillarum gibbarum, quæ omnes femellæ ſunt, dinumerare ſum ſemel aggreſſus: verum dimidiâ calculationis parte nondum perfunctus, tædio & laſſitudine ab incepto deſtiti. Tam ingens ovulorum multitudo non poteſt conſiderantibus atque contemplantibus non ſummam admirationem incutere: præſertim ſi attendamus quodlibet ovulum, ut alatur & increſcat, opus habere vaſculo ſanguineo. Cum e contrario Piſces majores de carnivororum numero, v. g. Balæna, † Turſio, * Xiphias ſive Gladius, &c. ovorum ſint expertes, ſed fœtus utero geſtent: ſi enim eâdem, qua ceteri Piſces, fecunditate propagarentur, Piſces minuſculos ad unum omnes abſumerent. Sic Balæna unicum ſolummodò

Ee fœ-

* Winden. † Bruynvis. * Haay.

fœtum enititur: & duabus instructa est papillis lacte turgentibus; quod fœtus ille sive catulus pro alimento exsugit.

Cum aliquando Balænarum, quæ piscationis istius initio captæ fuerunt, immanissimam molem recogitarem; & vegrandia ossa, ad spectaculum vulgo proposita, intuerer; subiit me cogitatio Balænas istas, antequam caperentur, mille fortassis & amplius annos natas fuisse. Etenim Pisces persuasus sum senio non emori: cum eorum ossa, utpote quorum mollitudo perennis est & numquam indurescit, semper possint extendi: adeòque Pisces ipsi semper grandescant. E contrario animantia, quæ in terra degunt, aëris mutationibus sunt exposita: quo fit ut & ossa obdurescant, & induratis ossibus corpora ipsa in majorem molem non possint extendi. Finem facio: &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXV.

Quot ſtipulæ atque ſpicæ ex unico exoriantur Hordeolo, fruſtra perquiſitum. Plantula, quæ in Hordeolo delituerat, ab Auctore diſſecta; in eaque Plantulæ ipſius partes, aut partium rudimenta ac prima deformatio, repertæ. Stipularum ſive Culmorum rudimenta per medium longitudinis ſecta. Partes interiores membranulâ, qua ab injuriâ defendantur, ſunt obtectæ. Pori in Plantulâ detecti: quin etiam Valvulæ, tam ſurſum evehendis ſuccis quam deorſum impellendis inſervientes. Plantulæ illæ farinâ teguntur: etiam gramine ſunt veſtitæ. In quovis grano Triticeo atque Hordeaceo non Plantulæ modo ipſæ, ſed & fructuum reperta primordia. In Hordeolo alia Plantulæ pars, cum circumjectis foliis, commonſtrata. Iterum in Hordeolo ſpica detegitur. Ejuſdem experimenti iteratio. Variæ obſervationes circa novellas Hordeoli Plantulas. Hordeum in arenâ, ut illic germinaret, depoſitum: quæ arena radiculis egerminantibus adhæſit: &c. Farina granis Triticeis, Hordeaceis, &c. incluſa, alimoniam novellis plantulis ſuppeditat. Explicatur modus quo Hordeum, in humenti terra defoſſum, progerminat atque procreſcit. Plantularum tubuli: Tubuli illi valvulis inſtructi. Valvulæ illæ quo ſitu porrectæ jaceant. Succi ſurſum impulſi, ſurſum hærent, non redituri: qui deorſum impelluntur, etiam deorſum hærent, non remeaturi ſurſum. Putredo nec Plantarum nec viventium Animalculorum generatrix. Malorum Chinenſium ſemina ex arte diſſecta. In quibuſdam iſtorum ſeminum triplex erat incluſa plantula.

Delphis 12. Junii 1716.

DOCTISSIMIS & CELEBRATISSIMIS DOMINIS,

Dominis CINKIO, NARREZIO, REGÆ, *& ceteris Collegii Porcensis Professoribus.*

DOCTISSIMI ac CELEBERRIMI DOMINI.

QUas 24. Maji nuper elapsi ad me literas dederatis, a Domino *Gerardo van Loon*, Causarum Patrono, mihi sunt redditæ. Literis illis, humanissimè scriptis, adjuncta erat perula ex aureo confecta panno; quæ argenteum numisma, memoriæ meæ dicatum & capsulâ inclusum nigrâ, continebat. Alterum numismatis latus effigiem meam pectore tenus; alterum quoddam emblema, & Civitatem Delphensem quasi in recessu latentem, oculis exhibebat.

Tam insigni munusculo, explicationis & dedicationis ergo, additum erat Poëma Latinum; laudes meas fusè concelebrans, & leporibus atque veneribus perfusum. Quantumcumque verò Poëmatis Auctor laudes meas deprædicet: ipse-met tam ingeniosâ laudis meæ prædicatione, & tam artificioso carmine, laudem longè majorem promeruit. Dum verò laudationes illas recogito, quibus & literæ vestræ ut ita dicam turgescunt, & ipsum Poëma redundat; non solùm genis rubor suffunditur; sed & lacrymas sæpe non teneo: præsertim cum in laboribus

ribus illis, qui abhinc plures annos occupatiſſimum me habuerunt, nullas laudes ſpectaverim; ſed ſolâ ſciendi cupiditate, quâ me quam complures alios acriùs exſtimulari comperio, quidquid id laboris eſt exhauſerim. Ubi & iſtud obſervavi ut, quoties aliquid memoriâ dignum inveniſſem, id in chartam rejicerem; cum Eruditis aliquando communicandum.

Cum ergo, doctiſſimi, æſtimatiſſimi atque celeberrimi Domini, me prædictis honorariis, licet immerentem, cohoneſtare volueritis; nihil æquè expeto quam ut pro facultate meâ viciſſim vobis gratificari poſſim.

Jam autem obſervationes quasdam de Hordeo, cum quibusdam ejus delineationibus obſervationes iſtas declarantibus, transmitto; confiſus non usquequaque Vobis diſplicituras eſſe.

Cum nuper cum Agricola quodam confabulando in ſermonem incidiſſem de numero culmorum ſive ſtipularum, item ſpicarum, ex eodem Hordeolo egerminantium; ille numerum ſexto-denario non inferiorem eſſet aſſerebat. Imo Medicus quidam mihi affirmavit, aliquando in Brabantiâ unicum Hordeolum 30. ſtipulis vel culmis fruticaſſe. Quod eo magis admiratus ſum, quod Plantulas in ſeminibus paſſim incluſas ſtudioſè perſcrutanti, numquam in eodem ſemine plures quam ſeptem occurrerint.

Quare nova me cupiditas invaſit, Plantulas in ſeminibus latentes denuò perſcrutandi; imo operam meam in non unius Hordeoli ſectione collocandi: quo demùm experirer, num plures quam ante Plantulas illic offenderem.

 Verùm

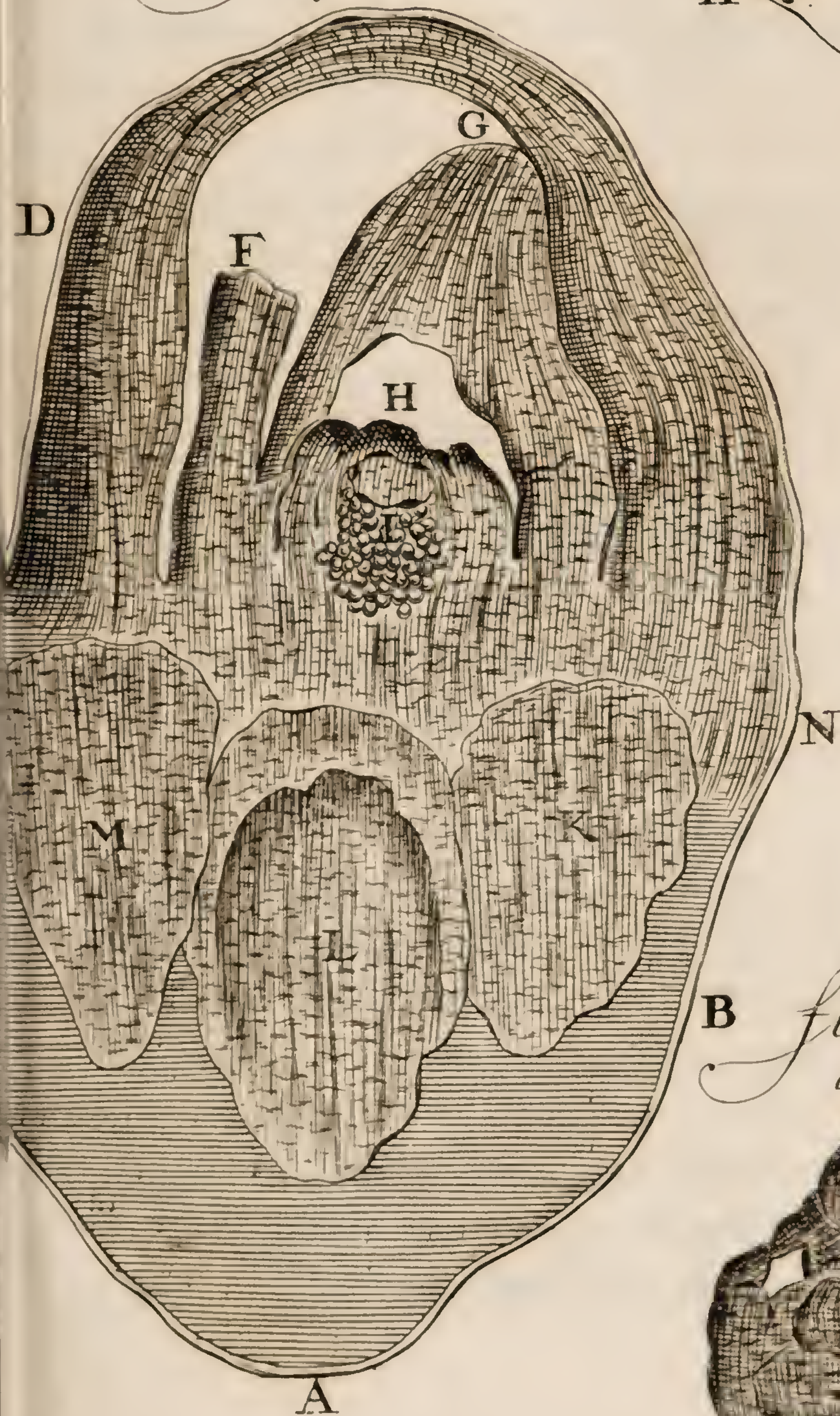
Verùm hanc mihi explorationem ex voto non ſucceſſuram eſſe comperi; eo quod partes, Plantulis a natura ingenitæ, non eâdem altitudine viſendas ſe offerant: quædam etiam admodum ſint exiguæ præ Plantularum maximâ, quam non abſurdè Plantam matricem vocaverimus. Quoniam verò vix milleſimus quisque ſciat in quâ ſeminis parte deliteſcat Plantula, Hordeolum unum duriori cortice denudavi; & in tabulâ 1. deſignandum curavi per AB. Ubi locus A, qui præ ceteris Hordeoli partibus aliquanto nigricat, Plantulam ipſam deſignat.

Has vero Plantulas transverſâ ſciſſione perſecui, quæ ſciſſio hic indicatur per lineolam CD. Neque ſimplicem ſciſſionem adhibui: ſed Plantulas in varios orbiculos ſive lamellas rotundas diſſecabam; cultellum haud ulteriùs urgens, quam ubi partes, in radicem ac ſtipulas excreturæ, exoriebantur. Obſervavi verò in Plantulæ partibus ſic inciſis non niſi unicam radiculam, vel ſtipulæ primordium, nimirum prope ipſam Plantulæ extremitatem, a me perſectam fuiſſe. In ſecundâ verò inciſione quâ particulam valde tenuem præſcindebam, tres paſſim Plantulas, in ſequentibus autem ſectionibus plures perſcindebam: ſic tamen ut ad ſummum ſeptem ſtipularum rudimenta ſive primordia ſecarem. Ex his inciſionibus illam, quâ trium dumtaxat ſtipularum primordia diſſecueram, delineari curavi; quæ in tabula 2. denotatur per EFGH. In eâdem tabulâ per IKL. deſignatur pars per medium diſſecta; cum partibus utrimque adjacentibus; quarum aliquanta tantummodo portio perſecta fuerat.

In


fig: 1.
B
D
A
C


fig: 2.
G
L
F
K
H
I
E


fig: 3.
G
D
F
H
N
M
B
A

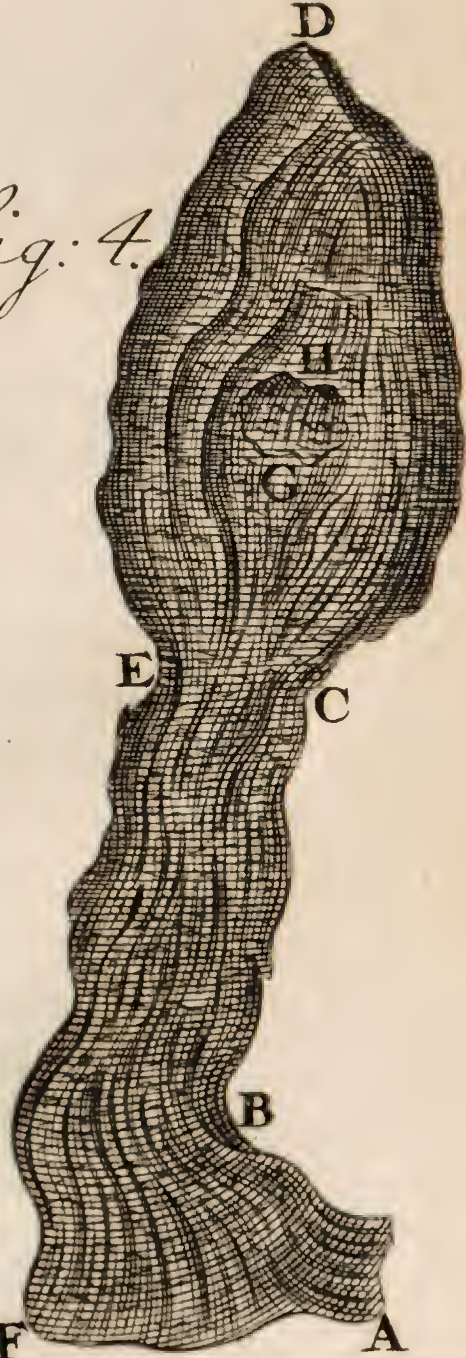

D
fig: 4.
H
G
E
C
B
F
A


fig: 5.
K
M
L
I

In eadem tabulâ pars prædicta I K L. maximam adhuc partem vestita est gramine; quod videre licet inter K L I. Jam verò tribus illis stipularum primordiis circum assidebant globuli rotundi, mole dispares: quæ pars est materiæ quam farinam appellamus; & cujus perpusilla portio hic exhibetur inter I H.

Jam verò sic statuo, dum in prima incisione rudimenta stipularum per medium dissecui; in sequenti me incisione, ob Plantulæ parvitatem, ab eadem secando aberrare. Quo magis mihi satisfacerem, complura Hordeola ut scindi possint aptavi: & cum Plantulas antea dissecuissem transversè; jam stipularum exordia, Plantulis inclusa, rectè perscidi: sic nimirum ut plures incisiones, quam poteram tenuissimas, instituerem. Si enim Plantam integram microscopio admoverimus, partes illius interiores nequaquam sunt oculis observabiles.

In tabula 3. per A B N C D O E tertia vel quarta denotatur incisio, juxta Plantulæ longitudinem instituta. Nam post primam incisionem latus unum Plantulæ adhuc duplici obvolutum est membranulâ: quam partium inclusarum conservationi tantummodò destinatam esse censeo: & in ambitu ejusdem tabulæ delineandam curavi. In eâdem tabulâ per M L K designantur tres partes, quæ in culmos assurgent. In iis partibus, imo in totâ illâ tabulâ, quædam exhibetur linea, rectè protensa, & transversis distincta lineolis, Plantulæ poros denotantibus; quales poros in Plantis omnibus deprehendimus. Stamina sive fibrillæ, transversè dispositæ,

ex

ex opinione mea ſunt valvulæ; quæ non modò ſuccos ſurſum evectos illic ſuſtinent ſiſtuntque; ſed & alios deorſum impellunt, in radicis incrementum abſumendos. Quam operam niſi valvulæ præſtent, non video poſſibilem fore Plantarum incretionem.

Spatium inter B A E, & quantum inde longiùs aliquantùm nigricat, erat obſitum farinâ.

In eadem autem tabulâ per N C D O & per F G denotantur partes Gramineæ, ſingulis ſtipulis accreſcentes: E verò pars eſt diffracti Graminis. Quod hic de Gramine refero, mirum fortaſſis quibusdam videbitur: iis nimirum, qui ſingulis ſtipularum geniculis gramen junceum accreſcere ignorant.

Jam verò in quolibet grano, ſive triticeo ſive hordeaceo, non ſolùm Plantulam unam vel plures etiam Plantulas reperimus; ſed, quod admiratione non caret, ipſum etiam fructûs ſive ſpicæ rudimentum atque exordium illic quærentibus occurrit.

Haud malè quidem argumentari ſolemus, niſi fructus in ſemine lateret, numquam illinc exoriturum eſſe; quod etiam in Arboribus valet. Sed Arbor ipſa, multò minus fructus, in ſemine nequaquam eſt ſpectabilis. Sola vaſa, quæ Arborem permeabunt, cum perexiguis Arboris futuræ frondibus, ac nihil præterea, in ſemine Mali arboris poſſunt dignoſci.

In grano autem Hordeaceo, uti modò diximus, jam ipſa includitur Hordei ſpica; quæ in tabula 3. exhibetur inter I H: quemadmodum folia ſtipulam veſtien-

vestientia spectantur inter F G. Ubi verò notatum est H, quædam hiascunt spatiola vacua, quod per exsiccationem ac corrugationem Plantulæ est effectum: neque enim Hordeola, priusquam illa dissecturus essem, vel aquâ maceraveram; vel sub terrâ germinatura defoderam.

Posthæc in alio Hordeolo partem illam, quæ in tabula 3. denotatur per I H, ab adhærentibus foliolis & culmorum rudimentis separare volebam: quod etiam, quantùm fieri poterat, perfeci: & partes ita separatas, cum vasculis suis, in tabula 4. denotandas curavi per A B C D E F. Ubi etiam, inter G & H, novella Hordei spica Lectori exponitur.

Exinde ut meæ, præcipuè verò aliorum, voluptati inservirem; compluries tubo vitreo, eique capaciori, indidi arenam madentem; in quam grana quædam Hordeacea ante absconderam. Tubum illum, ut Hordeum germinaret, in loculo meo sive perulâ circumgestavi: & cum ex singulis Hordeolis gramen quoddam ad quatuor circiter digitos in longitudinem excrevisset; iterum ad fructum, sive spicam hordeaceam, in semine vestigandam me converti; & perexiguis foliis occultatam inveni: quam tabula 5. ad I K L, inter M K, Lectoribus spectandam exhibet.

Præterea ollulam quamdam incrustatam & in fundo pertusam arenâ madente replevi: in arenam illam quædam Hordeoli grana ad germinationem recondidi: & ollam sic instructam in tecto Soli exposui. Cum gramen in his Hordeolis aliquantò altiùs quam

in antedictis excrevisset; rursus in unâ Plantularum spicam hordeaceam requisivi, & ope microscopii deprehendi; quæ in tabula 6. denotatur per N O P Q R.

Posthæc duas Plantulas hordeaceas nactus sum, quo loco Gallinæ nutritæ fuerant, exortas: & earum alteram quinque surculis sive cauliculis pullulasse comperi.

Horum quinque surculorum cum unum dissecuissem, deprehendi stipulam circiter ad quartam partem lati pollicis in longitudinem excrevisse. Et postquam folia spicam hordeacam convestientia quantùm satis erat decerpseram, omnia ope microscopii delineari jussi, & in tabulâ 7. designari per A B C D E F G H. Sic quidem, ut L M novellam Hordeoli spicam; sed B C D atque I K exigua foliola, quæ spicam vestierant, designent. Quod verò in eadem tabula denotatur per E F G, in stipulam, ni fallor, sive culmum consurrexisset. In eâdem tabulâ per 1, 2, 3, 4. nonnullæ denotantur partes, quæ in confractione foliorum spicam hordeaceam circumdantium superstites & indecerptæ manserunt: & ad quodlibet stipulæ geniculum, quantum ego quidem judico, in gramen excreturæ fuissent.

In earum quas dixi Plantularum secundâ, quæ nonnihil habitior videbatur, hordeaceam etiam spicam deprehendi: ex qua gramina vel foliola non ulterius decerpsi, quam in tabula 8. indicetur per N O P.

Cum autem Hordeolum cum progerminanti gramine ex arena eximerem; radiculis germinando ex-

ortis

fig: 6.

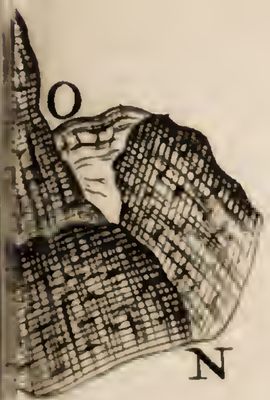


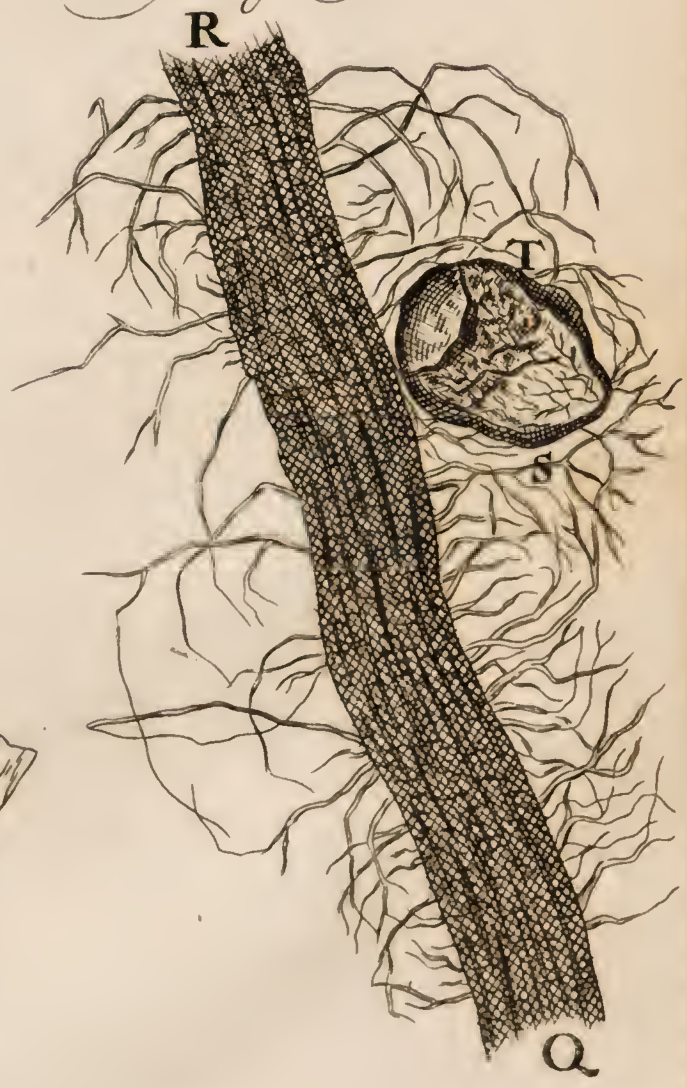
fig: 7.

C M K I L 4 B 3 E 2 1 G H A

fig: 8.



fig: 9.



ortis multas vidi arenulas adhærefcere: & quamvis radiculas illas aqua lavarem; complures tamen arenulæ radiculis hærebant affixæ.

Adhæfionis iftius congruam explicationem comminifci non poteram; pro certo habens nullos hiatus vel cavernulas arenulis ineffe, quibus radiculæ poffent infigi. Quare unam & alteram radiculam admovi microfcopio: quando adverti ex perexigua talis radiculæ particulâ alias exire radiculas, tum mole longè minores, tum multitudine numerofiffimas. Radiculæ iftæ minores, arenulis obviam factæ, nec quà fe in arenulas iftas infinuent invenientes, illas circumvadunt & quafi amplectuntur. Et hæc mihi ratio fatisfecit; nam folo vifu, & non adhibito microfcopio, radiculas iftas minores agnofcere non poteram.

Particulam talis radiculæ, quæ radiculas minores producit, in tabulâ 9. defignandam curavi per QR: ubi etiam radiculæ exiguiores, & priorum quafi foboles, ex parte denotantur. Ex parte, inquam; quoniam dum arenam abluebam, complures radicularum fuere dilaceratæ. Cum autem Delineator arenulam unam (radiculæ adhærentem) oculis obferváffet; etiam in eâdem tabulâ delineavit, defignavitque per S T.

Quando ergo Plantulas fingulis Hordeolis a naturâ ingeneratas effe animadvertimus; quod in Tritico, Secali, &c. haud minus quam in Hordeo verum eft: dum præterea globulos rotundos & farinâ turgentes attendimus; ftatuendum eft farinam illam, quæ fafciculorum inftar conjuncta veficulis includi-

tur, productam esse ad alimoniam Plantulæ hordeaceæ. Quam illi alimoniam tam diu præstabit donec plantula ipsa, productis radiculis, nutrimentum suum percipere possit ex terra: quo fiet ut maximâ farinæ parte in Plantulæ alimentum absumtâ, Hordeolum ipsum, velut jam alimoniâ carens, debeat putrescere.

Quin accretionem Hordei, in tellure satis humefactâ jacentis, hac ratione perfici existimo: ut Farina, appulsu humoris exagitata, partes Hordeolo inclusas sic expandat atque tumefaciat, ut tamen illa tumefactio non satis valida sit ad durioris corticulæ diffractionem: deinde, accessu agitationis, quem calorem vocamus, succi, vel particulæ Hordei resolutæ, in tubulos novellæ Plantulæ sese insinuent, illosque quaquaversum perfluant. Tubulos autem illos valvulis passim præditos esse non dubito. Valvularum verò ipsarum talem censeo fabricam esse, ut quædam succos omnes deorsum impulsos non sinant remeare sursum: aliæ autem, uti non semel explicavimus, succis, per alios tubos sursum enixis, reditum ad inferiora præstruant. Et hac ratione fit ut succi omnes, sive deorsum depulsi sive sursum evecti, in caloris intermissione quem habebant locum conservent. Alioquin succorum propulsio, incrementi omnis effectrix & caussa, frustraretur fine suo. Dum enim noctes intensiùs frigent, omnis accretio (quantum ego quidem capio) cessat: redeunte verò calore, qui motum in Plantis resuscitat, succorum reviviscit propulsio, & accretio ut antea viget.

Dum

Dum ergo tam admirabilem grani Hordeacei fabricam ſpeculamur; fieri-ne poſſe cenſebimus ut putreſcente Hordeo, tametſi ingens Hordei acervus ſibi incumbat, ex iſta putredine tantilla pars Hordei producatur? Sic etiam perſuaſiſſimus ſum, quod ſæpius declaravi, ex nullâ qualiscumque rei corruptione aut putredine vel animalculum ullum vitâ præditum, vel quamcumque Plantulum ſeminis feracem, produci poſſe.

Et hæ quidem ſunt obſervationes, quibus anno 1715. magnam partem veris exegi. Cum autem tam perficiendis quas dixi obſervationibus atque experimentis, quam iis unà cum conſiderationibus meis quotidiano labore chartæ mandandis, multum temporis debeam impendere; nonnumquam forte contingit, idem a me bis annotari: quod benignus Lector æqui bonique facere dignetur.

Paucos abhinc dies veſcebar Malis Aurantiis, de illorum genere quæ Chinenſia vocantur. Nuclei ſive ſemina, malis iſtis incluſa, inſigni & plusquam vulgari erant magnitudine; quorum etiam nonnulla ex arte diſſecui. In quibusdam ſectorum ſeminum tres inveni Plantulas: ita ut ex unico nucleo tres arbores exſurrecturæ fuiſſent; & quilibet nucleus non tam nomine ſeminis, quam capſulæ ſeminariæ, cohoneſtari mereatur. Ceterum qua ſoleo obſervantiâ manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXVI.

Materia Tritico, Hordeo, &c. inclusa, quam Farinam appellamus, ex globulis constat rotundis atque pellucidis: qui pertenuibus membranulis sive vesiculis sunt circumamicti. Globuli illi sunt inter se magnitudine dispares. Farina Tritici, Hordei, &c. non rotundatur in modum globi, quod scriptor ante putavit. Complures Farinulæ inferius curvantur in quamdam flexuram: quæ tamen non semper per microscopium est observabilis. Qua ratione particulæ istæ farinariæ increscant & mole augeantur. Quælibet istius farinulæ particula alimentum suum accipit ex venulis membranæ. Globulorum farinariorum admiranda perluciditas. Illorum exiguitas rudi deformatione proposita. An globuli illi membranula vestiantur: & an majoribus globulis inclusi sint minores? Iidem globuli, aliquot aquæ guttis permixti, & mundo impositi vitro, induebant figuram aliquantùm planam. Globuli verosimiliter cuticulâ tecti. Dum globuli illi in locum calidiorem inferuntur, & simul madefiunt, corticulæ illorum sive cuticulæ dehiscunt. Quorsum granis Triticeis naturaliter ingenerata sit flexura sive commissura. Corticula granorum Triticeorum, ab utroque latere proficiscens, ad interiora granorum pervadit, & duplici illic flexurâ donatur, ut in humorum appulsu possit extumescere. Istæ corticulæ prædicto modo formatæ aptatæque sunt; ut grana Triticea, in Gallinarum, Gallorum Indicorum, Perdicum ventriculis sine corticularum comminutione possint resolvi. Etiam Secale, Hordeum, Avena, tali flexu vel commissurâ sunt prædita. Granulis Tri-

Triticeis & Hordeaceis sensim atque sensim tumescentibus, corticularum latera magis atque magis dehiscunt, corticulis illæsis. Globuli farinarii microscopio, quod visum magis acuebat, admoti: atque ita deprehensum est illos, non secus atque grana Triticea, in flexuram etiam curvari. Globuli farinarii, admixtâ rursus aquæ guttulâ, vitro mundo impositi, & ad ignem admoti: quando angulorum figuram induebant; & minoribus globulis, qui majoribus interjecti sunt, quædam etiam mutatio accidebat. Animo comprehendi non potest, farinula, quæ arenulam mole non excedit, quot partibus constet. Fasciculi materiæ farinariæ, & ipsa farinariæ materia, quadantenus habent figuram sexangulam, sic ut nihil spatii intervacet: secus si aquâ permaduerint. Partes panis siliginei descriptæ. Fabæ microscopio oppositæ. Materia Fabarum farinacea, si admixtâ aquâ excalefiat, mutat figuram. Aliæ observationes circa Fabarum farinam. Farina illa, fasciatim collecta, invicem vicina adjacet. Fasciculi illi transversim dissecti, & eruta ex illis farina. Partes illæ farinariæ membranâ clauduntur. Farina Pisi viridis microscopio admota, aqueo liquore permixta, calefacta, &c. Partes farinariæ videntur facilè resolvi. Fabæ quorumdúm ventriculo minus conveniunt. Quidam etiam quadrupedes ab esu Fabarum abstinent. Farina Fabarum madefacta, excalefacta, &c. varias in figuras abibat. Oryzæ farina examini subjecta. Fasciculi farinarii in Fagopyro nullâ sunt inclusi membranâ. Omnis frumenti farina prædicto modo resolvenda est, ut in alimentum cedere possit. Stercus Columbarum examinatum, in eoque repertæ particulæ farinariæ, sed non resolutæ. In stercore Gallinaceo nihil re-

repertum præter majora frusta corticum hordeaceorum. Pili in Passerum stercore reperti. In iisdem excrementis corticum Triticeorum & Hordeaceorum inventæ reliquiæ. Farina in Baccis Coffeæ, item in Frumento Turcico. Farina Frumenti Turcici non tam facilè digeritur quam Frumenti nostratis.

Delphis 22. *Junii* 1716.

DOCTISSIMO ATQUE CELEBERRIMO DOMINO

Domino J: G: Kerkherdere, *Imperatoris, qui & Rex Catholicus, Historiographo.*

DOCTISSIME AC CELEBERRIME DOMINE.

QUod in laudem meam panxisti poëma, mittentibus Dominis *Cinkio*, *Narrezio*, *Regâ*, gratus accepi. Quo inspecto non sine corporis conturbatione velut obstupui; tam multiplici existimationis de me tuæ, quam in laudatissimo poëmate tuo coacervas, significatione perculsus.

Sanè eousque me novi, ut centesimam partem laudationum, quibus opellam meam accumulas, mihi non convenire intelligam: nec aliud in opellâ istâ spectavi, quam ut cupiditatem meam, in rerum principia penetrandi, quantùm liceret explerem.

Experimentorum atque observationum mearum postremas Tibi nuper transmisi; confisus aliquâ saltem parte Tibi placituras.

Cum

Cum ab aliquot annis, in magnâ frumenti caritate, Triticum longè plus alimenti quam Hordeum præstare affererem; oftendi materiam five particulas, quibus grana Triticea, Hordeacea, & alia nonnulla potiffimum turgent, & quam farinam appellamus, in globulos digeftam effe. Ifti globuli, rotunditate ac perluciditate præditi, & quibus orbicam antehac rotunditatem attribui, creberrimo numero invicem affident, tenuiffimis quafi membranulis inclufi. Membranulæ illæ nonnullis in locis tam funt tenues, tamque translucidæ, ut in illarum plurimis nullæ omninò partes fint confpicuæ. Et non raro obfervavi quosdam e majoribus globulis, qui quaterni vel quini, lineâ rectâ protenfi, fibi adjacebant, unius membranulæ diametro majores non effe. Quin alii globuli in granis Triticeis tantâ erant exiguitate, ut centeni globulum farinarium paulò majorem magnitudine vix æquarent. Quid in hac materia obfervaverim, jam in prioribus fcriptis expofui: quibus in fcriptis, quid tum a me dictum fit, poffem requirere: fed cum id memoriæ meæ onerofius effet; malo jam obfervationes meas, quafi ante non memoratas, Lectoribus enarrare.

Cum farinam ante dictam per microfcopium, quod vifum plus folito acuebat, cafu confpicarer; comperi me olim opinando lapfum fuiffe; dum fcilicet farinulis rotunditatem attribui globofam. Jam enim complures perfpicuè videbam flexu quodam fubfidere; perinde uti grana Triticea in finum quemdam five flexum curvari videmus. Ifte verò

 flexus

flexus non in omnibus mihi globulis farinariis fuit observatus : quod inde primum contigisse reor; quod flexus ille non jaceret obversus visui : secundò quod ob exilitatem partium farinariarum flexus ipse aciem oculorum effugeret : quin tertiò hoc inde accidere potuit, quod partes illæ, quà brevissimæ sunt, visui jacerent obversæ ; adeòque figuram referrent exactè globosam.

Cum autem tot farinulas, quæ omnes in flexum subsidebant, visui simul obversari viderem; sic admirabundus mecum disserebam : istæ farinulæ non coagulatione quâdam partium exiliorum increverunt; sicuti in quibusdam liquoribus, v. g. Vino & Cerevisia, quasdam illorum particulas coagulari & in globulos spissescere videmus : quas partes spissescendo concretas in Vino tartarum, in Cerevisia feces appellamus. Farinularum verò productionem aliâ ratione, id est non spissescendo sed accrescendo, factam fuisse existimo. Et membranulas, quæ Tritico ingeneratæ sunt, tot venulis instructas esse credo, ut quælibet farinula ex venulâ quapiam alimoniam suam & incrementi materiam hauserit : eâdem ratione sicuti singulis Piscium ovulis nutrimenti atque incrementi materiam per singulas venulas advectari videmus : quod non solis Ovariis, ut Salmonis atque Lucii; sed etiam numerosissimis Squillarum Ovulis contingit. Quod si Farinulæ, quæ globulorum figuram præferunt, ea ratione non increvissent; non videntur illam figuram adsciscere potuisse.

Dum autem cujuslibet globuli perluciditatam attendimus, meritò exclamabimus; quam hæc admiranda

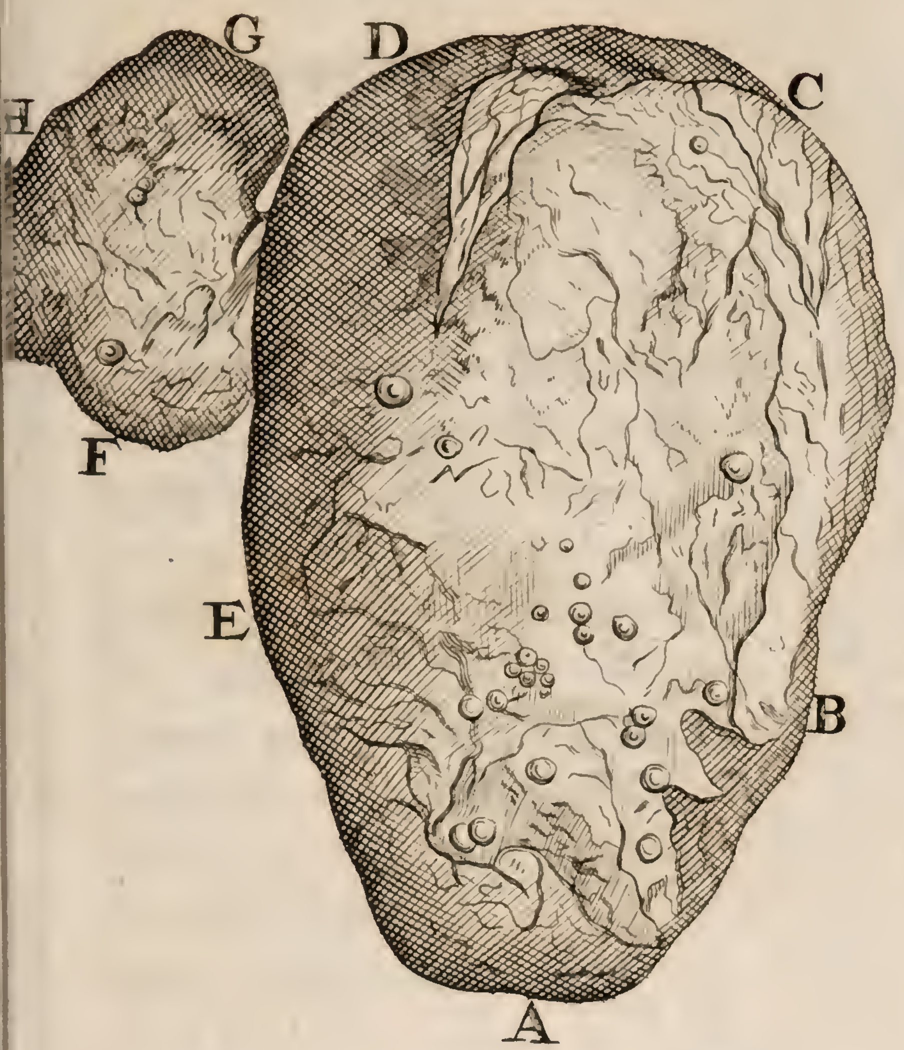
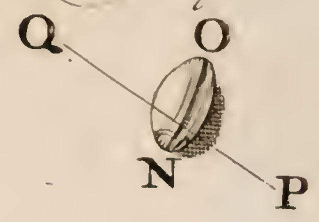
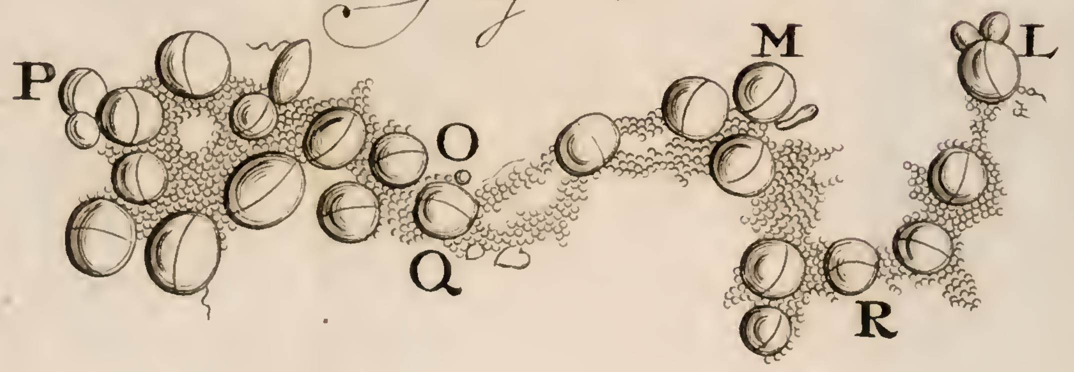
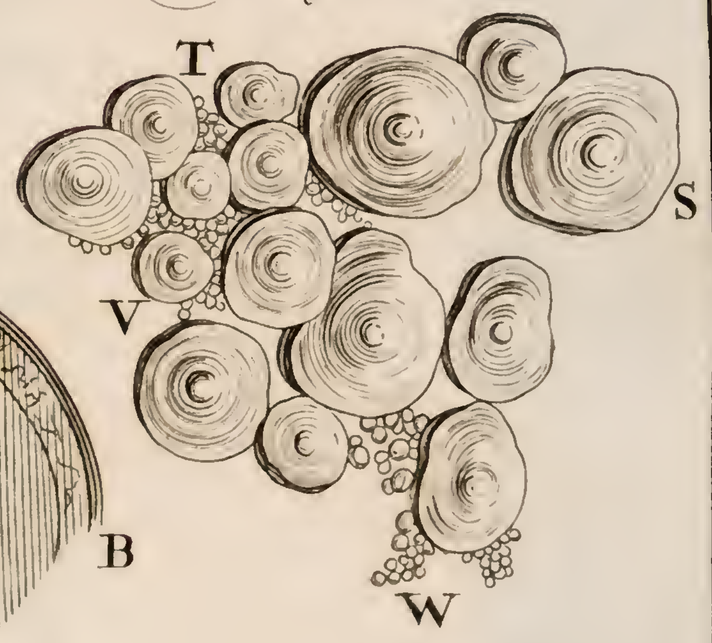
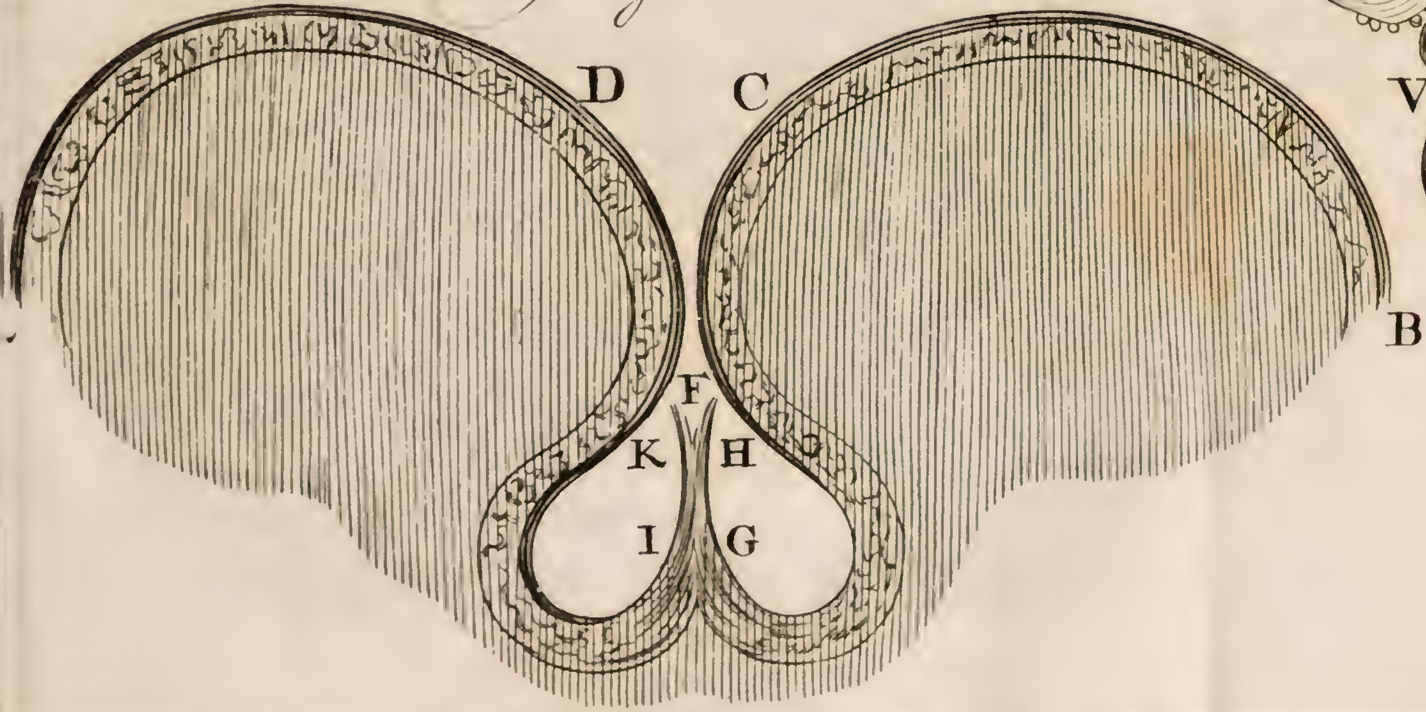

fig: 1.
G
D
C
H
F
E
B
A


fig: 2.
L
K
M
I


fig: 3.
Q
O
N
P


fig: 5.
P
M
L
O
Q
R


fig: 6.
T
S
V
W


fig: 4.
D
C
B
F
K
H
I
G

randa apparent ; & partes exiguiſſimas, ex quibus farinula quæque componitur, quam oportet compactas & arctè ſibi conjunctas eſſe, ut talem globulis perluciditatem conciliant! Ut verò globulorum farinariorum exilitatem ſive parvitatem rudi deformatione proponerem; arenulam craſſiorem, ex iis quæ perlucidæ vocantur & ad fricaturam adhibentur, ſelegi; quam ejusmodi magnitudinis eſſe judicabam, ut quadraginta ex ordine diſpoſitæ pollicem, ſive duodecimam partem pedis Delphenſis, adæquarent. Arenulam iſtam eâ magnitudine, quam per Miſcroſcopium oſtentabat, delineandam curavi: expreſſis etiam, ad arenulæ proportionem, globulis farinariis, magnitudinis inæqualitate inter ſe differentibus. Ex quo farinularum exiguitatem licet colligere, quæ in tabulâ 1. denotatur per A B C D E. Per F G H exigua denotatur arenula craſſiori adjacens. In tabulâ verò 2. I K L M quasdam majuſculas atque minuſculas deſignant farinulas, arenulæ adjacentes & circumpoſitas.

Deinde expendi num forte farinarii, quos dixi, globuli etiam membranulâ quâdam ſint obvoluti, qualem cunctis ſeminibus circumdatam videmus. Verùm hoc oculis meis umquam manifeſtandum eſſe non confido. Poſthæc globulos illos non ſemel fricando diffregi; quando globulis iſtis alios minores includi judicabam. Sed in iſta opinione fallebar; globuli enim, quos majoribus interjectos videbam, erant illi ſummâ exiguitate globuli, qui in faſciculos colligebantur.

Igitur induſtriam omnem eò converti, ut latentem

tem globulorum farinariorum fabricam deprehenderem; quam tandem non ſine voluptate ſum aſſecutus. Globulos quosdam impoſui vitro mundo, quibus perexiguam aquæ guttam admiſcui: tum globulos inter ſe diviſos iterum duabus aquæ guttulis perfudi; quas guttas ejusmodi admovi calori, ut uno temporis minuto reſolverentur in vapores. Exinde farinulis iſtis ante microſcopium locatis, adverti globulorum rotunditates degeneraſſe in figuras planas, magnitudine diſpari: prout ſcilicet globuli ipſi fuerant magnitudine diverſi. Complures ipſo in meditullio leni aſſurgebant tuberculo; quam illam eſſe partem judicabam; per quam illis advectum fuerat alimentum. Propter adjacebant globuli tam exigui, ut quatuor ex ordine diſpoſiti diametrum figuræ quam dixi planæ magnitudine vix exæquarent.

Et hoc experimentum mihi perſuaſit globulos farinarios, in granis Triticeis latentes, æquè contectos eſſe cuticulâ quam ipſum Triticum: alioquin enim per iſtam figuræ complanationem, atque compreſſionem, diffluxiſſent, nullo integumento coërciti. Deinde ſtatui eosdem globulos in flexuram, quam ante dixi, eo tantùm loco incurvari, ubi eorum cuticula ſibi non continuatur, ſed commiſſurâ quadam conjungitur: quo fiat, ut globulis illis incaleſcentibus atque madefactis, eorum corticulæ inter ſe dehiſcant, & in figuram planam ſubſidant.

Hac obſervatione ad granorum Triticeorum perſcrutationem animatus fui: & quorſum flexura illa

atque

atque commiſſura iisdem granis ingenita fuerit, libuit inquirere.

Hoc igitur conſilio grana illa transverſè diſſecui; & diſſecta microſcopio objeci: quando obſervavi corticulam, utrimque in interiora granorum ſeſe inſinuantem, ultra illorum meditullium provehi; & utrimque vel flexurâ quadam vel complicatione ſinuari: ut ſcilicet ipſa corticula, quo tempore grana Triticea per humorum appulſum extumeſcerent, in majorem longitudinem poſſent expandi.

Unde in hanc cogitationem adductus ſum; cum Gallinæ, Galli Indici, Perdices, Columbæ, & ſi quæ præterea ſint ejusdem indolis aves, non poſſint frumentum, v. g. Triticum, Secale, Hordeum, roſtris ſuis comminuere, ſed integrum in ventriculos demittant, illic etiam ob corticularum duritiem non comminuendum; in hanc, inquam, cogitationem adductus ſum, fruges iſtas ab omniſcio Numine ſic conditas atque figuratas eſſe, ut ſine corticularum comminutione atque digeſtione poſſint reſolvi. Id eſt, ut frugibus illis per humorem atque calorem in motum concitatis, exteriores illarum flexus dehiſcant; & quantùm corticulæ ferunt expandantur. Quando ipſa farina quæ ante latebat, jam integumentis iſtis exuta, reſolvi digerique, atque in alimentum converti poteſt.

Ut hæc penitiùs cognoſcerem; tubum vitreum digito circiter latum, alterâ extremitate clauſum, in quem Triticea quædam & Hordeacea grana ante indideram, quantum ſatis erat aquâ replevi. Tubum illum ſic igni admovi, ut aqua brevi ebulliret.

 Tum

Tum Hordeum atque Triticum contemplatus, adverti earum corticulas, antea quasi complicatas, haudquaquam comminutas vel diffractas esse; sed corticulas illas, quo loco grana in flexuram sese contraxerant, hinc atque hinc retrocedendo, dehiscere: ita quidem ut in quibusdam materia farinaria ex parte oculis exposita jaceret; imò in quodam grano Triticeo tota intuenti nudaretur; grano ipso prorsus recluso. Sed & granum Triticeum aliquando vidi ad triplam intumuisse molem; cortice tamen integro & illæso.

Ut igitur complicationem grani Triticei oculis quasi subjicerem; granum ejusmodi, transversè dissectum & microscopio oppositum, delineando exprimendum curavi. Prius tamen granum integrum, ad illius exhibendam commissuram, delineari jussi; quam commissuram in tabulâ 3. designant characteres N O. Deinde granum illud peracuto cultello sæpius persecui; quod denotatur per lineam P Q.

Præterea portionem corticulæ Triticeæ exprimendam curavi; ut corticula, qua ratione ad Tritici interiora pervadat, ipso intuitu constet. Quod ita factum esse colligo ut, quo tempore Triticum per affluentis copiam humoris crassesceret atque tumesceret, farinulæ tamen cortice vel cuticulâ tectæ manerent. Sed Tritico validius intumescente, corticulæ partes hiascunt, & quasi rimis quibusdam fatiscunt, cortice tamen illæsâ.

In tabellâ 4. per A B C D E illa exhibetur portio corticulæ Triticeæ, quæ farinam inclusam obvolvit: ubi per A denotatur pars non longè dissita;

&

& e regione plantulæ grano inclusæ locata. At per G H F K I duæ designantur interiores flexuræ; in rotunditatem nonnihil extuberantes; nimirum ut corticulæ, quo tempore granum se tumescendo expandet, farinam integræ & illæsæ circumvestiant. Per F verò significatur corticulam non esse sibi continuam; scilicet ut, magis expandente se farina, possit utrimque recedendo dehiscere.

Quantæ magnitudinis sint globuli farinarii, cum majusculis & minusculis comparati arenulis, jam supra exposui. Postea globulos illos opposui microscopio, visum insigniter acuenti; primum quidem, ut illos clarius ostenderem etiam quadam distingui commissurâ: deinde ut situm minorum globulorum, majoribus intermistorum, oculis subjicerem: denique ut commissuram, globulis farinariis impressam, exhiberem; & quorsum illis impressa sit explicarem. Globuli isti in tabellâ 5. denotantur per L M N O P Q R.

Ergo frequenter globulos farinarios, quin aliquando unicam farinulam arenulâ non majorem, aquæ admixtâ guttulâ, imposui vitro mundo; & vitrum illud ad ignem admovi. Postquam aqua & globuli aliquantisper caluêre, & aqua in vapores dissipata est, globuli figuram adsciscunt planam, & figuræ liborum assimilem; quæ in tabulâ 6. designatur per S T V W. Adhæc plerique circa ipsum meditullium clivulo quodam protuberant; per quem, quantùm ego quidem opinor & jam ante significavi, succus nutritius ad eos statâ lege commeaverit.

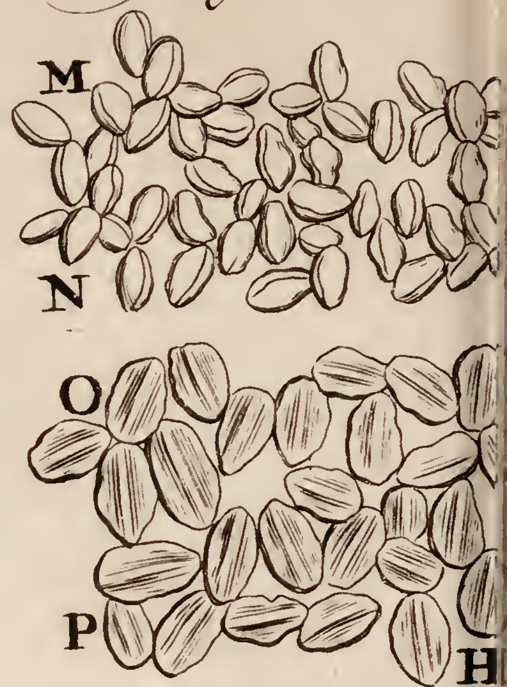
Quin

Quin imò non raró adverti perexiguos globulos farinarios, qui majoribus intermiſti exhibentur, non ſecus atque majores, mutaſſe ſuam figuram. Quod verò unicam tantùm farinulam, arenulâ non majorem & guttulâ unâ permixtam, ad hanc perveſtigationem adhibuerim; id planè ſuffecit, ad mutationem illam quantùm ſatis erat perſpiciendam. Etenim ſi plus farinæ adhibeantur; mutatæ farinulæ tam copioſè & acervatim jacent inter ſe confuſæ, ut diſtinctè cognoſci non poſſint: vix enim capi poteſt farinulam, arenulâ craſſiore non majorem, tot conſtare particulis, quot exhibentur in tabulâ 6. Experimentum autem iſtud, ſolâ ſpeculationis tam amænæ jucunditate ductus, ſæpius iteravi: nec aquam ſolùm, ſed & ſpiritum vini, ad operationem illam adhibui.

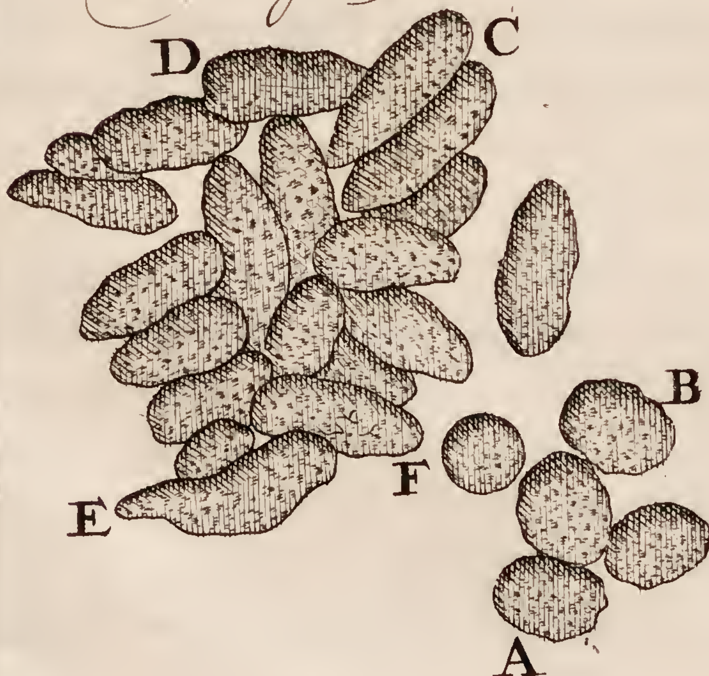
Cùm verò globuli farinarii, membranulis ſuis involuti, quaſi faſciatim collecti invicem adjaceant; farinam Triticeam ſic ab interioribus Tritici membranulis ſeparare non potui, ut illam omninò integram & nullâ parte defectam delineatori exhiberem. Et hos quidem faſciculos farinâ gravidos, & ipſos etiam farinarios globulos, cum confertiſſimi invicem adjaceant, neceſſe eſt in figuram partim hexagonam colligi; cum ordinatio figuræ hexagonæ ſit omnium perfectiſſima. In aquam impoſiti, figuram hexagonam exuunt, & in globoſam rotundantur: tunc enim nullum inter illos ſpatium intervacat. Ceteroquin nec Triticea nec alia quævis grana in aquam poſſent ſubſidere; neque umquam vel globulos vel faſciculos farinarios, in aquam impoſitos,

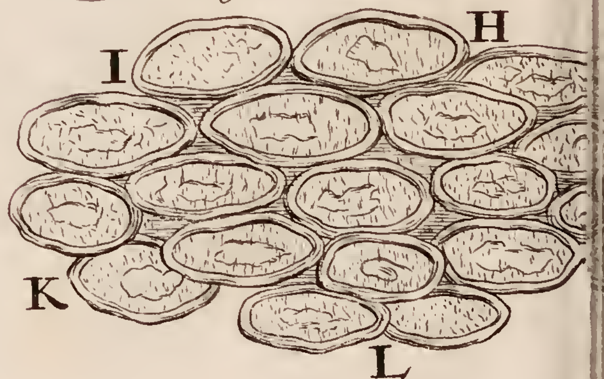
ad


fig: 7.
C
B
D
A
E


fig: 8.
M
N
O
P
H


Q
G
R
F


fig: 9.
D
C
B
F
E
A


fig: 10.
H
I
K
L

ad figuram hexagonam tantillum accedere deprehendi. Verùm quod Piſcium ovis accidit; quæ dum ſibi confertim adjacent, ad figuram vergunt hexagonam; cum diſparantur, in figuram globoſam coëunt; id etiam accidere poteſt particulis farinariis, ut in aquam projectæ aliam induant figuram, quam habuerant ab aëre circumfuſæ.

Sæpiùs etiam exiguum fruſtum panis ſimilaginei, cujus farina ab omni cortice vel furfure repurgatur, examini ſubjeci. Exiguæ Panis iſtius particulæ farinariæ particulis farinariis, in tabulâ 6. propoſitis, apprimè figurâ conveniunt: hoc tantùm diſcrimine, quod particulæ Panis multò indigeſtiùs atque inordinatiùs jacerent; & rugis ac tuberculis magis aſperarentur: quod infra veritatem a Delineatore expreſſum eſt in tabulâ 7. & deſignatum per A B C D E.

Dehinc converti me ad Fabas, magnitudine mediocres, & de illarum genere, quibus paſcuntur Oves, & in caulis hyeme ſaginantur. Farinam ejusmodi Fabæ, magnitudini arenulæ circiter reſpondentem, collocavi in vitro mundo; &, ut partes microſcopio objectæ facilius dignoſcerentur, permodico aquæ diviſi. Iſtius farinulæ tres omninò partes diſcretim exhibentur in tabulâ 8; & denotantur per F G H I K L M N O P Q. Ad hanc perficiendam delineationem idem eſt adhibitum microſcopium; quod ad delineationem tabulæ primæ ac ſecundæ, item ad delineationem granorum Triticeorum, fuit adhibitum: quod eo conſilio factum eſt, ut conformationis atque magnitudinis differentia melius perciperetur.

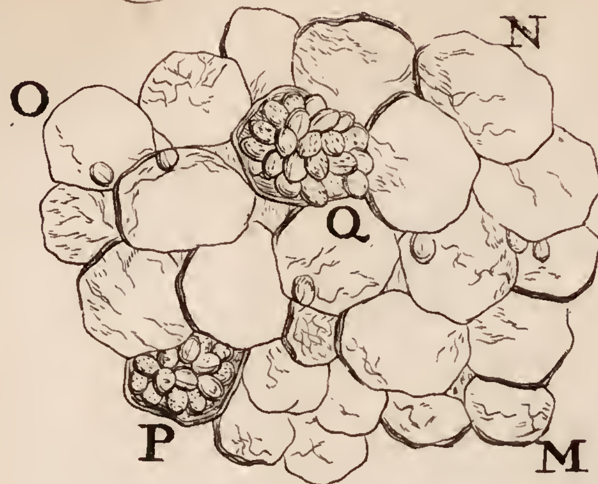
Ergo in tabulâ 8. per K L M N. iſtæ deſignantur partes, quas in Fabâ incluſas farinam appellamus. Diximus autem in globulis atque faſciculis farinariis Tritici, Secalis, Hordei, Avenæ, permultos incredibili exiguitate globulos majoribus intermiſtos jacere; quos etiam in tabulâ 2, 5, 6. & 7. exprimendos curavi. Verùm nulli tam parvi & exiles globuli farinæ fabariæ ſunt admixti.

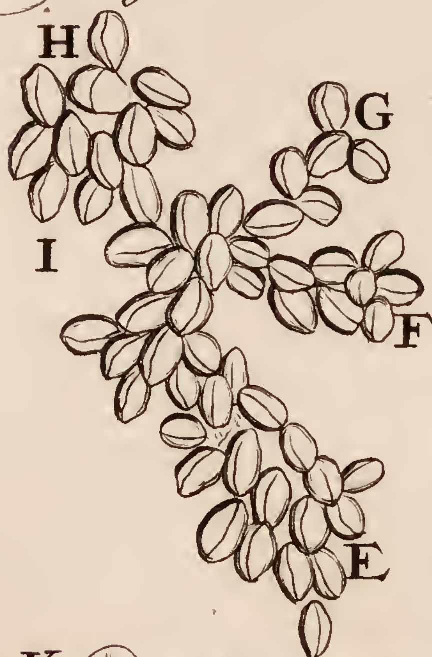
Particulas iſtas farinarias, admixtâ priùs aquâ, admovi calori; ratus talem figuram adepturas eſſe; qualem in corpore cujuslibet Animalis adſciſcunt: ubi etiam calorem & humiditatem nactæ, comminuuntur & in nutrimentum convertuntur. Igitur particulæ iſtæ, ſic a me calefactæ, induerunt illam figuram, quæ hic in tabulâ 8. deſignatur per H I O P.

Adhæc compluries materiam farinariam Fabæ, craſſiore arenulâ plerumque non majorem, admixtâ itidem liquoris guttulâ impoſui ſcypho vitreo; & tamdiu admovi calori, dum omnis pene liquor reſolutus eſſet in vapores. Tum novam aquam admiſcens, comperi particulas Farinæ in figuras abiiſſe inordinatas; quæ in tabulâ 8. denotantur per F G Q R.

Cum hiſce occuparer, adverti aliquid materiæ a Farinâ tranſiiſſe in aquam: quod ut certiùs explorarem, pro aquâ adhibui ſpiritum Vini: eo quòd ſpiritus ille, in vapores ſeſe reſolvens, pauciores particulas reſolutioni ſuperſtites relinquat quam aqua. Sed & in hac operatione comperi, aliquid materiæ a Farinâ diſceſſiſſe.

Cum

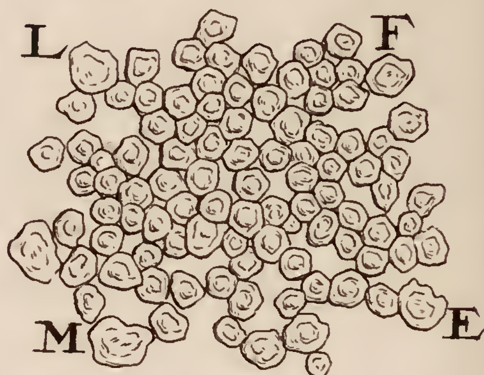

fig: 11.
O
N
Q
P
M

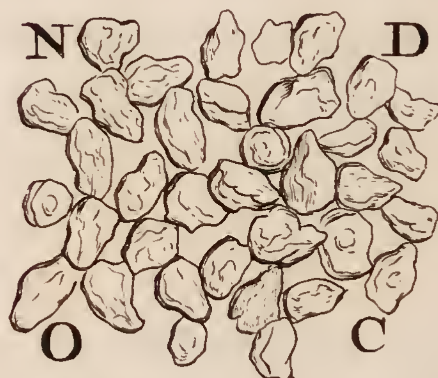

fig: 12.
H
G
I
F
E

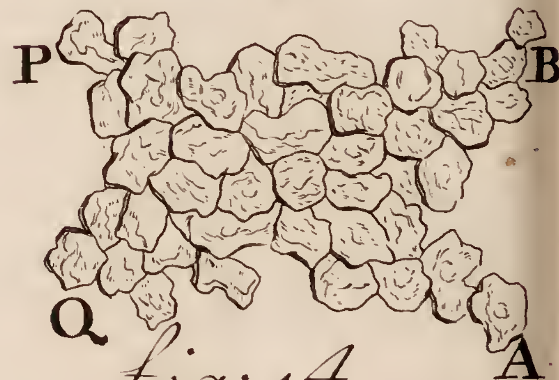

K
D
L
C

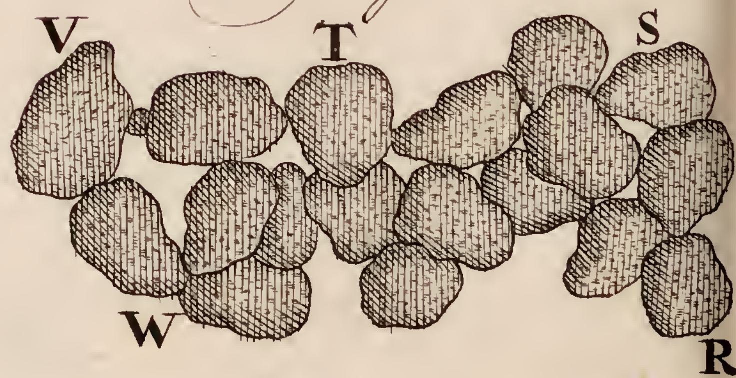

M
B
N
A


fig: 13.
I
H
K
G


L
F
M
E


N
D
O
C


P
B
Q
A


fig: 14.
V
T
S
W
R

Cum autem multæ Fabarum iſtarum farinulæ in faſciculos eſſent collectæ; & faſciculi illi, prout ſibi adjacebant, facile oculis diſtinguerentur; nonnullos delineari curavi, & in tabella 9. deſignari per A B C D E F. Faſciculi illi quibusdam in locis præferebant figuram ſubrotundam; & denotantur per A B F.

Dum autem faſciculos illos attentiùs contuemur, & ex farinulis conſtare cogitamus (ut in tabula 8. indicatur per K L M N.) non poſſumus non judicare confertiſſimè ſibi addenſatos eſſe; & fermè in ſingulis variari figuras: quamvis, dum aquâ reſperſi ſunt, nihil in illorum figuris inordinatum poſſit agnoſci.

Præterea pauculas membranulas ſive corticulas, quibus iidem faſciculi diſcretim ſeparatimque involuti erant, farinâ vacuavi; &, rectâ ſerie, quemadmodum globuli ipſi jacent digeſti, delineandas curavi: quæ in tabulâ 10. denotantur per G H I K L.

Inſuper faſciculos ipſos transverſè diſſectos, & farinâ ſuâ quam diligenter poteram vacuatos, delineari & in tabula 11. per M N O P. deſignari curavi. Unde quidem patet faſciculos, farinulis turgidos, neceſſariò in figuram ſeſe hexagonam licet incompoſitam colligere. In eadem tabula per P Q. indicatur qua ratione particulæ farinariæ, in membranulâ incluſæ, jaceant ſibi contiguæ, & faſciculum componant.

Etiam Piſum viride, frequens apud vulgus edulium, perſcrutatus ſum: & aliquantulam ejus farinam,

nam, pauculâ aquâ ante divisam, ubi particulæ farinariæ rariores jacebant, delineandam curavi, quæ in tabulâ 12. designatur per E F G H I. Exiguiores verò farinulas, quam hic expressæ sint, in Piso non deprehendi.

Cum istas verò farinulas, admixto exiguo aquæ, imposuissem scypho vitreo rite mundato; scyphum ipsum, ut aqua calore vanesceret, imposui prunæ: quandò farinulæ induerunt figuras, quæ sub tabula 12. designantur per C D K L.

Exinde pauculas iterum farinulas, admixtâ aquæ guttulâ, & vitreo in scypho locatas, imposui prunæ. Cum autem omnis pene aqua in vapores iisset, aliam aquam farinulis admiscui, itidem abeuntem in vapores.

Tum particulas, quæ restabant, ope microscopii delineandas curavi; quæ sub tabula 12. indicantur per A B M N. Farinulæ istæ sic erant detritæ vel extenuatæ ut ægrè, nec nisi visum intenderes, possent cognosci: unde non absurdè forte colligamus, farinulas istas facilè resolvi, & affatim præstare nutrimenti.

Quantum ad farinarios viridis Pisi fasciculos attinet; in illis perscrutandis non anxiè laboravi: pro certo habens, suis etiam membranulis involutos jacere.

Quin & farinam Faseolorum examinavi; quorum siliquæ, Faseolis nondum adultis, in frusta concisæ & rite paratæ inter esculenta laudantur: imo in usus etiam hyemales sale condiuntur. Ipsi etiam Faseoli, dum maturuerunt, plurifariam apparantur,

tur, & ad veſcendum menſis inferuntur. Sed non ſemel in homines incidi; quorum ventriculo Faſeoli comeſti incommodant. Imo frequenti relatione didici quædam animalia, uti Vaccas, imo ipſos Porcos qui pene omnia vorant, Faſeolis abſtinere.

Ergo pauxillàm Faſcolorum farinam iisdem operationibus exercui, quibus farinam antedictàm: quando farina ſic exercita, & microſcopio oppoſita, eam magnitudinem ac figuram exhibuit, quæ in tabulâ 13. denotatur per G H I K. Deinde perexiguam illius portionem, cum aquæ guttulâ permixtam, admovi prunæ dum omnis humor diſſiparetur in vapores: quando farinulæ, ſub numero 13. exhibitæ, figuras illas induerunt quæ indicantur per E F L M.

Cum paulò poſt pauculis iterum Faſeoli farinulis pluſculum aquæ admiſcuiſſem, & ita mixtas admoviſſem igni calidiori; adſciverunt ſibi figuras illas, quæ ſub numero 13. expreſſæ ſunt per A B P Q.

In tabulâ verò 14. per R S T V deſignantur faſciculi farinarii, quales cuticulis ſive membranulis involuti jacuerunt. Quod ſi ipſas membranas, quibus faſciculi illi adoperti fuerunt, perveſtigare libuiſſet; non dubito quin globuli illi obſervati mihi fuiſſent: quando illos tum in Piſo viridi & aliis Piſi generibus, tum in majoribus Fabis & in ipſa Oryza, deprehenderim. In Oryza autem globuli farinarii tam ſunt exiles & exigui, ut iis qui in Tritico ſunt exiliſſimi nihilo ſint majores. Perexiguis iſtiusmodi globulis, ex quibus faſciculus Oryzæ com-

 ponitur,

ponitur, etiam aquæ pauxillum admiſcui: quam aquam ſic excalefeci, ut ſubitâ exhalatione rareſceret in vapores. Exinde materiam ſuperſtitem ope microſcopii contemplatus, perſpicuè vidi permultos globulos ſubſediſſe in figuras planas; quarum diametri ipſorum globulorum diametrum facilè tripla magnitudine ſuperabant.

Poſthæc Fagopyrum perſpeculandum ſuſcepi; membranulas, quibus faſciculi farinarii circumamiciantur, inveſtigaturus. Verum in unâ & alterâ perquiſitione fruſtratus cogitavi membranulas illas, quæ faſciculos farinarios involvunt, Fagopyro neceſſariè & naturaliter abeſſe. Cum enim novella plantula in Tritico, Secali, Hordeo, Avenâ, Oryzâ, talem ſitum obtineat ut ad alteram extremitatem appropinquet: in Fagopyro contrà ad neutram extremitatem vergit; ſed materiæ farinariæ, in Fagopyro incluſæ, meditullium occupat. Ipſa autem plantulæ folia inter ſe diſparata jacent, globulis farinariis circumdata. Quod ſi Fagopyrum membranulis, qualibus ceteræ fruges, inſtructum eſſet; plantula Fagopyri tempore accretionis membranas illas pervadere non poſſet: quare neceſſe fuit Fagopyrum carere membranis.

Farinularum iſtarum, haud ſecus atque prædictarum, etiam incredibilis eſt exiguitas. Cum illas autem iisdem, quibus ante memoratas, operationibus fatigaſſem; perparvos globulos, ut in aliis etiam frugibus evenerat, ad figuram planam & in ambitu rotundam defeciſſe animadverti. Unde non ineptè concluſerimus frugum omnium farinam, ut in cor-

poris

poris alimentum abeat, modo ante-dicto resolvendam esse.

Postea mecum disquisivi num quâ ratione pervestigari possit, quo pacto farinulæ in corporibus animalium resolvantur. Quod ut mihi procederet, animum adplicui ad istiusmodi animalium perscrutandas feces, quæ unius tantùm generis alimento pascuntur. Ergo cum in viciniâ meâ quædam alerentur Columbæ, non nisi fabis minoribus vescentes, & sub hoc tempus ob ingentem nivis copiam columbario inclusæ, aliquantum earum stercus ad me deferendum curavi. In eo stercore tum magnam farinularum copiam, tum & integros solidosque farinæ fasciculos, inveni: quorum priores in tabella 8. per K L M N; posteriores in tabella 9. per A B C D E F designandos curavi. Præterea permultæ mihi membranulæ inter scrutandum occurrerunt, farinulis suis vacuefactæ: sic ut nullæ omninò farinulæ resolutæ, quales in tabula 8. per H I O P vel F G Q R designantur, in oculos meos incurrerint.

Præterea adferri mihi curavi stercus Gallinarum; quæ fruges solidas vorare, nec rostro conterere assolent: & quæ eâdem anni tempestate pariter inclusæ fuerant, solo vescentes hordeo. In earum verò stercore, non sine admiratione, præter ingentia corticularum hordeacearum frusta nihil singulare vel notabile reperi. Nec satis capiebam quâ ratione tantum farinæ transire potuisset in corpus Gallinarum, quæ omnino erant adultæ.

Postinde complurium Passerum excrementa sum perscrutatus; in quibus perparvos magno numero

pilos,

pilos, ordinatè compositèque juxta se digestos, inveni. Ac primò quidem unde excrementa tot pilis obsita essent non intelligebam. Sed cum memoriæ subiret Triticeas & reliquas fruges, in alterâ earum extremitate, talibus quasi pilis vel aristis armari; & eas aristas per longitudinem quadam quasi crenâ vel striâ sulcari; quales strias in dictis etiam excrementis observaveram; omnis mihi exemta est dubitatio. Adhæc multas & perexiguas corticum Triticeorum & Hordeaceorum particulas, cum globulis farinariis admodum paucis, in eodem stercore reperi: quos tamen globulos vel resolutos esse, vel in figuram planam detumuisse, non adverti. Ex hoc experimento intellexi Passeres illos hac anni tempestate, cum terram omnem alta nix operiret, escam sibi quæsivisse in foro farrario; ubi multum farris, dum inter emtionem visitur, manibus elapsum proteritur.

Quod reliquum erat fecum materiâ constabat mucosâ; cui quædam intermixtæ erant particulæ tam exiles, ut figuram non præferrent. Deinde muco illi quædam etiam intercurrebant arenulæ.

Porrò fabula quædam mihi traditur, inter baccas Coffeæ reperta: quam ope microscopii conspicatus, adverti globulos, ex farinâ compositos, etiam hic membranulis involvi & in fasciculos digeri: quin eosdem globulos, aquâ adspersos & calori admotos, æquè ut superiores deprimi in planitiem observavi.

Posthæc nancíscor fructum quemdam, vero nomine Maïzum, sed apud nostrates nomine Frumenti Tur-

Turcici celebratiorem ; qui in America inter esculenta habetur. Fructum illum adverti maxima etiam ex parte constare globulis ; sed qui globulis Tritici nostratis essent minutiores. Præterea globulos illos observavi quâdam etiam sinuari flexurâ, & suis quoque membranulis obvolvi : quin pauxillâ aquâ rigatos, & excalfactos, etiam in rotundam planitiem subsidere. Ubi autem particulæ illæ rotundæ imbecilliori calori fuerant admotæ ; in planam quidem rotunditatem, ut priores, sed minorem fuerunt resolutæ : & multas iterum videbam in figuram intumuisse globosam : unde collegi farinam hujus frumenti non æquè facilis esse digestionis, quam Tritici nostratis. Antequam finem faciam, non possum grati animi & observantiæ erga te meæ testificationem non renovare, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXVII.

Morbi cujusdam, qui Auctorem subitò corripuit, descriptio. Vehemens vomitus ex potione aquæ calentis. Per vomitum illum ejecta esca prandii pridiani. Exponitur modus quo Chylus per intestina protruditur In subitâ illâ morbi invasione congruus & ordinarius intestinorum motus defecerat. Stomachi in corpore rectè valente descripta constitutio. Quâ ratione intestina, si oppleta sint, motionem stomachi expulsoriam impediant? Quomodo stomachus, in ea corporis affectione, motum diaphragmatis retardet; ipsum verò diaphragma pulmones angustet? &c. Bilis suppressa alvum retentat. Eadem copiosiùs intestinis infusa quater aut quinquies alvum subduxit.

Delphis 17. Septembris 1716.

DOMINO ABRAHAMO VAN BLEISWYK, MEDICINÆ DOCTORI; ANATOMICO DELPHENSI.

DOMINE COGNATE.

CUm nuper D. D. Professores *Boerhavius* atque *Ruysschius*, Te comitante, visitatione me suâ cohonestarent; & quædam a me haud pridem inventa non sine delectatione oculis conviserent; Domino *Boerhavio*, multam mihi salutem & longævam incolumitatem inter valedicendi officia apprecanti, reponebam, vitam mihi certissimè haud diu superfore;

fore; quoniam interanea mea, inteſtina ſignificans, & ſenectutem meam reſpiciens, pene eſſent detrita. Cum autem Dominis illis ob temporis anguſtias abeundum eſſet, non licuit mihi mentem meam fuſius ediſſerere.

Quare morbi, qui me nuperrimè tam ſubitò invaſit, Tibi reddendam eſſe rationem duxi.

Jam octiduum & ampliùs elapſum eſt, cum valida me anhelatio inceſſeret. Magna aderat pectoris anguſtia; & in diaphragmate, ni fallor, ac ventriculo dolor; qui & nauſeâ tentabatur.

Ergo juſſi mihi adferri calidam, ad ciendum vomitum. Calidæ quantum ſatis erat epoto, mox ſine ulla moleſtiâ vomui: ſed haud multò poſt ſucceſſit vomitio admodum vehemens; adeò quidem, quod ex adſtantibus audivi, ut & naribus cibos & ore egererem; nec eſſem rationis compos.

Cum redditus eſſem mihi, & evomitos cibos perſcrutarer; non tantum eſcam pridianæ cœnæ, ſed & pridiani prandii, vomendo excretam eſſe comperi. Et omnibus ritè expenſis, hanc ſubitanei morbi notionem mihi effinxi.

Membranæ, ex quibus tunicæ inteſtinorum conſtant, naturaliter variis motionibus inſtructæ ſunt; quæ chylum, in inteſtinis hærentem, protrudant deorſum. Quod ut ritè procedat, quamdiu inteſtina chylo perfuſa ſunt, continua in illis atque reciproca viget contractionis & expanſionis alternatio. Simul verò atque inteſtina chylo vacuefacta ſunt, quieſcunt. Ad iſtam verò protruſionem non modi-

cam confert operam ipſa bilis, inteſtinis infuſa; quæ ibi in partes ſpiſſeſcit peracutas.

In iſtâ morbi invaſione alvum habebam admodum pigram. Quæ & per integrum ante menſem, etiamſi eſculentis humidioribus veſcerer, perſegnis in officio fuerat: adeò quidem, ut vix tertio quoque die deſiderem.

Igitur ſic ſtatuo, congruam inteſtinorum motionem tunc temporis defeciſſe; & chylum ſive cibos hæſiſſe in illo inteſtino, quod ventriculo proximè adjacet: quo factum ſit, ut & ipſe ventriculus non exoneraverit chylum. Nam uti inteſtina, ſi chylo onuſta ſint, non quieſcunt; ita & ſtomachus, ſeſe contrahendo, advectitias eſcas egerere conatur. Nam in corpore rite conſtituto, quantùm ego quidem ſentio, ſic neceſſe eſt ventriculum contrahi ut, quantulumcumque ciborum contineat, ſemper ſit impletus.

Ventriculus ergo cibis onuſtus, &, quia inteſtinum proximum itidem onuſtum eſt chylo, depleri prohibitus, non poteſt tam diuturnâ & non naturali extenſione non malè affici. Quin ventriculus malè affectus ipſum etiam Diaphragma, motum ejus interturbando ſiſtendòque, trahit in ſocietatem doloris. Diaphragma verò grave pulmonibus incumbit, & ne penſum accurare poſſint impedit. Quæ cum ita ſe haberent; neceſſe fuit incommodis illis magnam accedere anguſtiam pectoris, & cibos violentâ vomitione egurgitari. Per iſtam autem vomendi violentiam tam validè concuſſum eſt corpus, &

& ſtomacho atque inteſtinis tanta vis allata eſt, ut inteſtinorum reſuſcitato motu, chylus per illorum capacitatem iterum cæperit propelli. Sicuti verò inteſtini repletionem obſtitiſſe credo veſicæ felleæ, ne bilem ſuam inteſtinis infunderet: ſic per redivivam chyli propulſionem plurimum fellis in inteſtina confluxiſſe cenſeo. Inde enim evenit ut illo die quater aut quinquies alvum exoneraverim; quæ tamen poſtridie officio ſuo rurſus defuit.

Et hæ quidem qualeſcumque ſunt meditationes, quas ad perſcrutandam repentini mali originem mecum commentus fui: Tu vero Domine Cognate, quod apud Medicum de ægritudine mea diſſertare non verear, æqui bonique conſule

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXVIII.

Observationes in Arborem, sive Palmam, Cocciferam. Stramen, Arundo, &c. instructa sunt vasis in perpendiculum sive rectè ascendentibus: sed arbores nostrates, quoad Auctori cognitæ sunt, etiam præditæ sunt vasis horizontalibus. Quis sit vasorum ultimorum usus? Qualibet Arbor quotannis novâ augetur corticulâ. Vasa illa horizontalia firmitudinem Arboribus conciliant. Stramen, Arundo, &c. cum vasis careant horizontalibus, firmantur geniculis. Etiam Arbori Cocciferæ, & aliis quibusdam Arboribus Indicis, sui sunt nodi. Arbor Cambodiensis hastifera vasorum horizontalium expers. Observationes circa lignum Arboris Cocciferæ. Partes capillares corticis sunt vasculis instructæ. Partibus illis aliæ rursus interjectæ sunt partes, vasorum etiam non expertes. Partibus capillaribus durus circumdatur cortex. Arbori Cocciferæ nutrimentum suum advehitur per corticem. Globuli subrotundi, ex cortice introrsum vergentes; & succos, ut credibile est, ex cortice ad Arboris interiora propagantes. Cortex Arboris Cocciferæ non est interius cavatus. Eadem Arbor humano generi ad multos usus perutilis. Quam obliquè nodi circumeant Arbores, vasorum horizontalium expertes. Ista nodorum obliquitas conducit ad majorem firmitatem Arboris Cocciferæ. Arbor illa in ramos admodum paucos sese diffundit. Vasa ejusdam Arboris magno numero rectè ascendunt; quæ etiam oculis exhibentur. Vasa majora ac minora, quæ constituunt partem capillarem. Vascula majora membranulis convestiuntur, sed inordinatè dispositis. Capillamenta, quæ cortici viciniora sunt, majori

majori sunt tenuitate quam quæ ad Arboris interiora magis recedunt. Capillamenta illa ex aliis constant capillamentis, interius cavatis. Vesiculæ ejusdem Arboris perfectæ. Lignum Arboris Cocciferæ Curassaviensis examinatum atque descriptum. Ejusdem ligni in parte exteriori summa durities. Eadem Arbor, inter corticem & ipsum lignum, est obsita partibus sive filamentis capillaribus. Arbores Cocciferæ videntur in crassitudinem se expandere ope corticum; secus quam Arbores nostrates. Lignum istud Curassaviense etiam ab Auctore examinatum. Vesicæ, sive partes istius Ligni vesicariæ, recte dissectæ, & ope microscopii perlustratæ. Arteria illius major etiam constat ex partibus in spiram contortis, & in gyrum sese circumvolventibus: quæ partium illarum circumvolutatio, sive figura spiralis, accuratius hic investigatur atque illustratur. Eadem circumvolutio in vasis majoribus Straminis detecta; illiusque demonstrata utilitas, ad succos sursum evehendos. Observationes in Nucem Coccum. Capillamenta Nucis oblonga examinantur. Eadem capillamenta potius dignanda sunt nomine vasorum. Cortex ejusdem Cocci oculis ex parte proponitur. Non alia capillamenta in corticem ejusdem Nucis inserta sunt, quam quæ Nuci, & ipsi cortici, nutrimentum advehunt. Summa ejusdem corticis cuticula oculis exhibetur. Oculi, sive partes oculares, in eadem Nuce. Plantula, Cocco Nuci ingenita, quo pacto nutriatur. Coccus, dum increscit, corticem suum non recludit, contra morem plurimorum seminum. Vascula ejusdem corticis interiora etiam in spiram circumvolutantur. Cuticulam corticis interiorem vascula innumerabilia perambulant. Incredibilis particularum exilissimarum copia, quæ usum habent incognitum.

Iterum

Iterum ostenditur capillamenta antedicta usum præstare vasorum. Vasculorum illorum fabrica describitur. Succus Cocci ad nutritionem admodum valens est, &c. Nucleus Cocci vasculis minutissimis abundat, & multis tubulis atque meatibus est pervius; quorum hic formatura describitur. Exhibetur pars illa, quam Auctor plantulæ loco habuerat. Eadem pars in lamellas consecta; quæ, cum exsiccatæ essent, cavatæ apparebant. Auctor animadvertit partem illam, quam ipsam Plantulam esse crediderat, non esse nisi involucrum Plantulæ. Variæ Cocci partes Lectori exhibitæ. Plantulæ, rectè dissectæ, varias ostentabant figuras. In aliâ Plantâ, per medium adæquatè disscissâ, illud quod in radicem, in frondes, in truncum, abiturum fuisset, oculis apparuit. Plantula quædam meditullio Cocci non insidebat; quod indicio erat, jam quoddam accretionis exordium in eâ viguisse. Plantulæ in Cocco latitantis descriptio. Nux Coccus etiam est semen arboreum; haud secus ac Amygdalum, Persicum, Prunum, &c. Sed prædura horum putamina per commissuram quamdam conjuncta sunt, ut inter crescendum sese possint expandere. Quia tali commissurâ caret putamen Cocci, aliâ ibi lege fit accretio. Arbor sive Palma Coccifera, uti & Palmæ Dactyliferæ, multijugem præstant commoditatem generi humano. Materia candicans, quæ Cocci putamini interius assidet, Lectori visenda proponitur.

Delphis 28. *Septembris* 1716.

CELEBERRIMO ATQUE ERUDITISSIMO DOMINO

Domino HERMANNO BOERHAVE, *Philoſopho & Medico Leidenſi*, *in Alma Batavorum Academia Medicinæ & Botanices Profeſſori*, *&c.*

ERUDITISSIME ATQUE CELEBERRIME DOMINE.

PErjucundum mihi accidit, quod me nuper cum D. Profeſſore *Ruyſchio* inviſere dignatus ſis: eò magis, quod nonnulla inventorum atque experimentorum meorum Vobis placere intelligerem. Quod etiam animos mihi fecit ut haſce de Palmâ Cocciferâ, & de Cocco ipſo, obſervationes Tecum communicarem.

Haud multos abhinc annos docui Stramen, Arundinem, & alias ſtirpes non paucas, tantùm vaſis rectè aſſurgentibus inſtructas eſſe; cum omnes ſtirpes lignoſæ, quotquot ego ex lignis noſtratibus novi, non modo rectè aſſurgentibus ſed & horizontalibus vaſis ſint præditæ. Horizontalium verò vaſorum hunc uſum eſſe monebam, ut ex ſuccis ſurſum evectis permultos in partes arboris exteriores diſtribuerent: qua diſtributione contingit ut, cortice extrorſum repulſâ, nova ligni acceſſio, ſcilicet inter corticem ipſam & anterius lignum, ad arborem fiat; & prior cortex, per novæ accretionem corticulæ,

denſetur. Quolibet enim anno, uti alias etiam aſſerebam, nova creatur corticula, quæ corticulæ anni ſuperioris accreſcit. Igitur vaſa illa horizontalia talem firmitudinem ligno conciliant ut Arbores, etiam ramoſiſſimæ, vehementium ventorum impetum eludant.

Cum autem Stramen, Arundo, & aliæ quædam ſtirpes, vaſorum horizontalium ſint expertes; aliâ ratione ſic firmandæ fuerunt, ut ventis etiam reſiſtere poſſent: ſi enim vaſa omnia, ab imâ humo, ad cacumen ſtirpis usque, ordine parallelo nec interrupto aſcenderent; ſtirpes tam eſſent flexiles, ut neque ventis violentioribus reſiſterent, neque geſtandis fructibus habiles eſſent. Quare ſtirpes illæ quibusdam geniculis ſive nodis ſtabiliendæ fuerunt; ut illa genicula ſcapi flexionem interciperent; adeoque ſingulæ ſcapi ſeu caulis inflexiones ſingulis internodiis longiores non eſſent.

Quod de ſtirpium noſtratium geniculis dictum eſt, ad Arbores quasdam in Indiâ naſcentes transferendum eſſe duxi. Cum enim Arborum nonnullarum delineatas effigies in Regionum Indicarum deſcriptione vidiſſem; ilico ſuſpicatus ſum inter ſtirpes nodoſas etiam recenſendam eſſe Arborem Cocciferam.

Aliquanto poſt tempore Dominus . . *Rave* ex Indiis nuper reverſus, cui opinionem meam referebam, tradidit mihi ſtirpem Indicam, geniculatam, & pro ratione longitudinis pertenuem; nomine, Arborem Cambodienſem haſtiferam. Cum internodium unum ſerrâ deſecuiſſem; nihil in illo vaſorum horizon-

rizontalium inveni; quod ſuſpicionem meam auxit, vaſa horizontalia etiam abeſſe ab Arbore Cocciferâ.

Poſtquam unum & alterum in Indiam navigaturum fruſtra rogaſſem de referendo fruſto Arboris Cocciferæ; tandem anno 1715. a Navarcho quodam allatum eſt mihi fruſtum, cujus longitudo pedem unum, diameter decem pollices æquabat. Ligni iſtius cortex vix erat vitiatus: ſed ipſum lignum adeò erat carioſum, ut digitis comminueretur in pulverem; niſi quod pars exigua, tres circiter digitos longa lataque, carie vacaret. Partes capillares cortici intrinſecus adnatæ, quatenus in longitudinem porrigebantur, adhuc erant ſatis validæ: ſed tam facile ab invicem abſcedebant, ac ſi numquam firmiori vinculo connexæ fuiſſent. Quod ſuſpicionem mihi ingeſſit partes, capillamentorum illorum copulatrices, contractâ carie migraſſe in mucorem albicantem.

Tantùm adverti partes illas capillares ex cortice prognaſci; & illarum complures, facto a ſemetipſis divortio, diſparari in partes duas. Adhæc evidenter videbam quodlibet capillamentum compluribus vaſculis inſtructum eſſe. Partibus illis capillaribus aliæ erant partes interjectæ; tum craſſitudine potiores, tum ſuis etiam vaſis inſtructæ. Has verò partes craſſiuſculas interjacebant partes ſubrotundæ, veſicis conſimiles, & inter ſe connexæ. Verùm hæc materia maximam partem interierat; ſic ut partes, quas capillamenta vocamus, in lignum tranſituras fuiſſe ſuſpicarer.

Partes illas capillares dura exterius amiciebat cortex; quæ paucis in locis craſſitudine auctior, inſignius tamen craſſeſcit ad Arboris nodum.

Corticem illam, transverſè diſſectam, ope microſcopii contemplatus ſum; & maximam partem conſtare vidi ex ſtaminibus ſubrotundis; quæ pilo circiter craſſitudine reſpondebant, & iterum ex ſtaminibus oblongis & interius cavatis contexta videbantur. Partium illarum permultæ non erant ad perpendiculum erectæ, ſed ad interiora divertebant. Partibus illis quædam erat interfuſa materia, globulis conſtans ſubrotundis & ordine ſibi connexis. Eædem partes Arboris exteriora tam confertim obſidebant, ut Arborem non corticatam eſſe dixiſſes. Ex qua contemplatione in eam cogitationem ſum adductus, Arborem non aliâ quam ipſius corticis ope craſſeſcere.

Porrò etiam globulos quosdam ſubrotundos adverti quaſi rectâ lineâ ex cortice procedere, ad Arboris interiora commeantes; quaſi non alium uſum haberent, quam ut ſuccos ſurſum evectos ex cortice ad interiora trajicerent. Quod ſi fruſtum ab arbore vivâ vegetâque reſectum ad manum haberemus, promptius eſſet obſervationibus accuratioribus operam dare. Et haud inanis fortaſſe eſt ſuſpicio, quod ego lignum habebam, ab arbore emortuâ reciſum fuiſſe: quamvis nauta quidam hanc illi cariem in nave accidiſſe affirmet.

Cum novellam plantulam, in nucleo Cocci recluſam, aliquot abhinc annos perſcrutarer, & exiguum in illâ hiatum obſervarem, ſuſpicabar ipſum Arbo-

fig: 1.

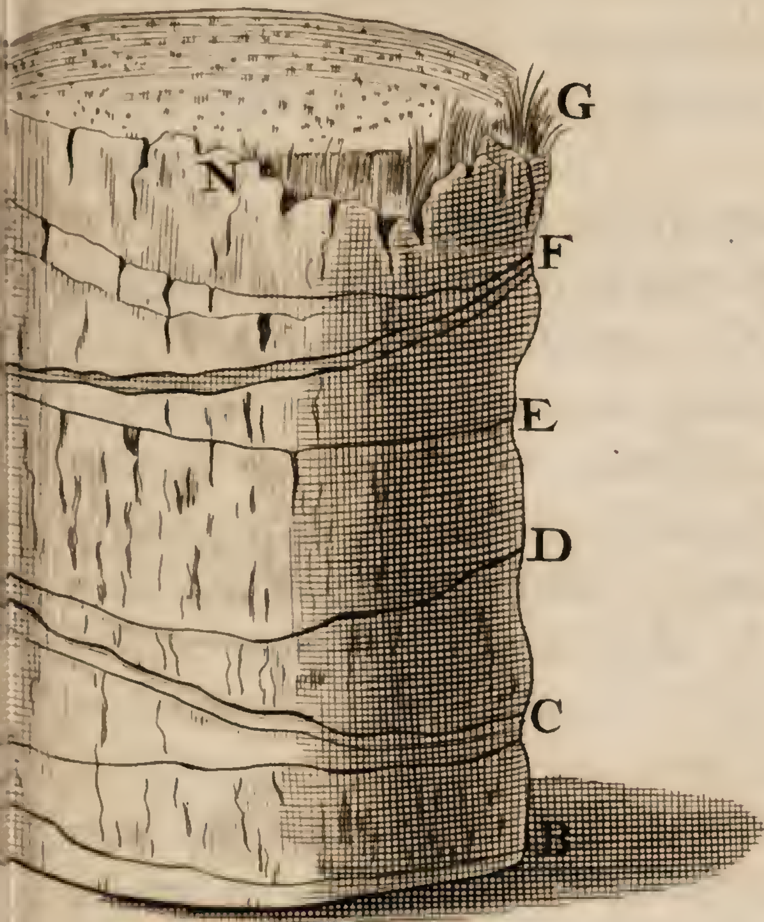


fig: 2.

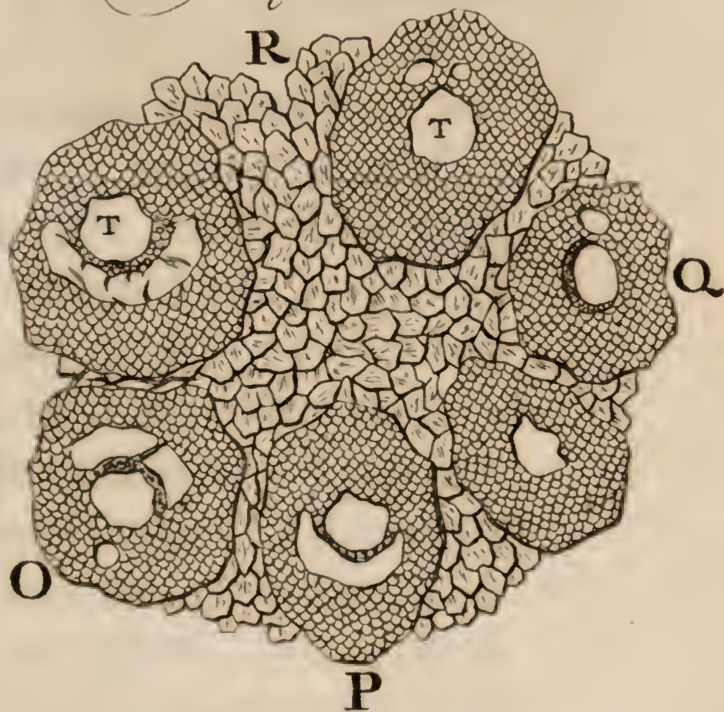


fig: 3.



fig: 4.



fig: 5.

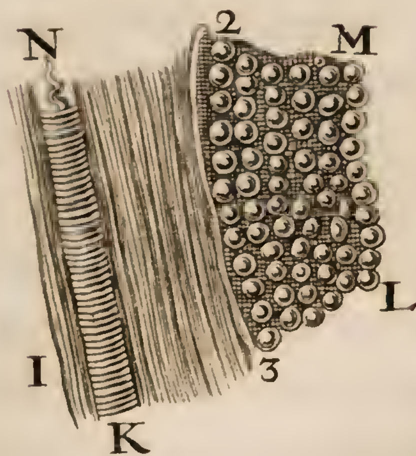
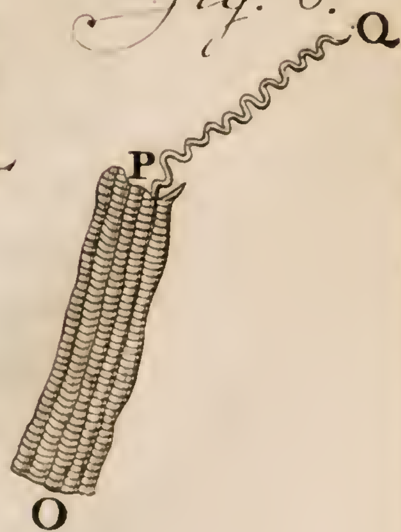
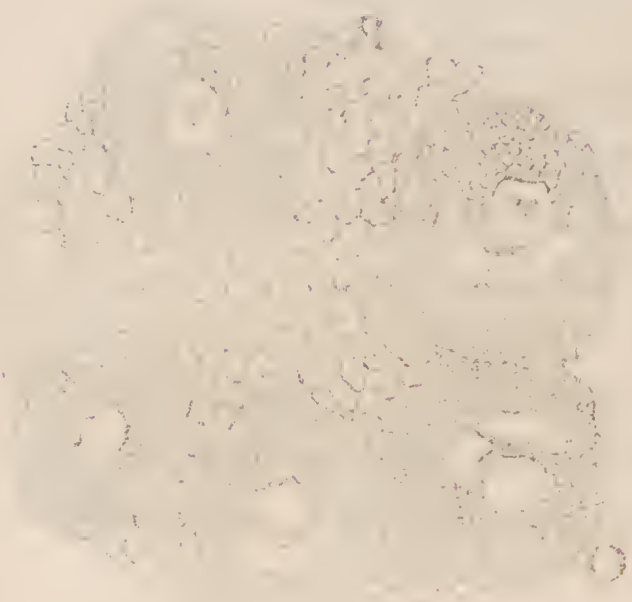
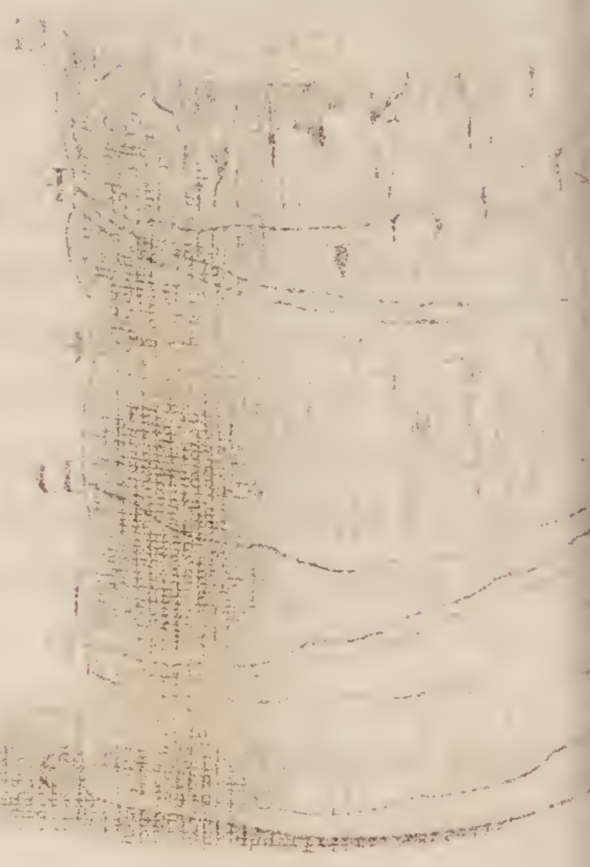


fig: 6.











Arboris Cocciferæ caudicem in medio eſſe cavatum. Sed cum lignum antedictum nullâ cavitate pervium eſſet, in priori opinione a vero me aberraſſe comperi.

Ferunt nullam æquè ſtirpem tot compendia commodaque conferre humano generi, atque Arborem five Palmam Cocciferam. Nux ipſa, ſive Coccus, non modo cibum atque potum ſuppeditat; ſed ex eadem Nuce potio quædam conficitur Spiritui Vinoſo, qui ex hordeo ſubjectis ignibus exprimitur, non multùm abſimilis: tum & acetum ex eadem Nuce paratur. Ex ipſa Arbore mali fabricantur pro minoribus navigiis. Capillamenta, ſive filamenta Coccum ambientia, partim velorum uſum elaborata præſtant; partim in anchoralia pro majoribus etiam navigiis contorquentur.

Quò verò forma nodorum, qui Arborem Cocciferam firmant & paſſim velut circino circumducti exhibentur, Lectoris oculis ſubjiciatur; ante dictam Arboris partem contractiori figurâ delineandam curavi. Ex quâ delineatione videre eſt, quantopere nodi Arbores vaſorum horizontalium expertes, ut eas magis firment, obliquo itinere circumeant.

Ergo lignum, quamvis contractiori figurâ, in tabulâ prima deſignatur per ABCDEFGHIKLM. Per CM, CL, DL, EK, FK, FI, nodorum iter ac poſitura indicatur: ita videlicet ut non rotundentur in orbem; ſed paſſim poſt duo internodia ad ſe appropinquent; mox iterum ab invicem refugiant; quæ propinquandi atque recedendi reciprocatio etiam exhibetur in KL.

Obliquos iſtos nodorum circuitus plus conferre puto ad firmandam arborem, quam ſi arborem circinatò ambirent.

Igitur lignum illud ſecando atque examinando, quod quæſiveram, & quantum ſatis eſſe putabam, inveni; nimirum Arborem Cocciferam vaſis carere horizontalibus. Præterea iisdem Arboribus, quia niſi in ſummo caudicis cacumine non ſunt ramoſæ, haud ita gravis incumbit violentia ventorum. At neque ramos illos habent perennes, ſed quotannis deciduos, & Arbore demum parturiente cum fructibus renaſcentes.

Porrò fruſtum illud ligni, quod cariem evaſerat, transverſim diſſecui; ut naturalem ligni fabricam, quam accuratè poteram, ope microſcopii ſpectandam proponerem.

Per O P Q R, in tabulâ 2, perexiguum denotatur fruſtum ligni Cocciferi, transverſim diſſectum, & ſex majoribus ac ſurſum aſſurgentibus vaſis conſpicuum: quorum vaſorum duo, permultis ſtipata minoribus vaſculis, deſignantur per T T. Ex majuſculis iſtis atque minuſculis vaſis pars capillaris, eaque prævalida, contexitur. Non tamen omnia ad lineam rectam ſurſum aſcendunt; ſed ita, ut ſcanſione aliquatenus obliquâ ſe invicem ſupermeent: quæ illorum poſitura ad Arboris etiam firmitudinem conducit. Dum autem tale filamentum dividitur; quælibet pars diviſa, quamvis iterum figuram tenuioris præferat filamenti; reapſe tamen eſt vaſculum. Quæ vaſa, majoribus vaſis circumfuſa, etiam delineari curavi.

Vaſis

Vaſis iſtis majuſculis quædam quaſi circumglòbantur veſiculæ; quas, cum viveret & vigeret Arbor, quodam humore diſtentas fuiſſe autumo. Iſtæ verò veſiculæ non ſunt ordinatè & ad parilitatem diſpoſitæ: ſed cum in hunc v. g. locum vicenæ-quinæ coacerventur; alibi inter duo capillamenta ſolitariam videas veſiculam vagari.

Hæc autem capillamenta ſive filamenta, quæ corticem Arboris proximè amplectuntur, admodum ſunt tenuia præ capillamentis, magis ad Arboris interiora vergentibus. Ut autem priora Lectori proponerem, lignum cortici proximum deſecui, & microſcopio objectum delineari curavi: quod in tabulâ 3. denotatur per A B C D. Ubi per A D liber Arboris, ſive cuticula ligni intima & pertenuis, indicatur; & ubi capillamenta ſummam tenuitatem obtinent; cum introrſum tendentia magis craſſeſcant. Quamquam autem in Arboris interiori corpore craſſiora ſint; tamen tenuiſſimis etiam ſtaminibus, intrinſecus cavatis, contexta ſunt; quæ cavamina quibusdam punctis deſignanda curavi. Nigredo verò circumjecta exiguas denotat veſiculas, quæ ob nimiam exilitatem delineari non poſſunt.

Ceterùm veſiculas illas, quas capillamentis agglomerari præmonui, rectà perfectas, in tabulâ 4. deſignandas curavi per E F G H. Licet autem quædam in veſiculis illis particulæ appareant; nihil tamen de iis definitè affirmatèque pronunciare poſſim.

Cum autem Dominus *Fredericus Wolfardus van Overſchie* percupidum me intellexiſſat ligni Cocciferi;

ſcriptis

ſcriptis litteris fruſtum iſtiusmodi ligni transmittendum ſibi curavit ex inſula Curaçoa.

Ligni iſtius diametros ſeptem pollicibus, longitudo quatuor pollicibus reſpondebat. Meditullium conſtabat partibus craſſiuſculis & capillaribus: ſed verſus partem extimam, ad pollicis circiter latitudinem, tantâ erat duritie, ut cuneus e chalybe, quem ad findendum adhibebam, in fragmina diſſiliret: neque me commemini in durius umquam lignum incidiſſe.

Lignum iſtud, inter corticulam & ſubſtantiam ligneam; itidem quædam perrepebant partes capillares; quæ in tabellâ 1. inter G & N. ſunt conſpicuæ: & quas in funes etiam & anchoralia contorqueri intellexi.

Paſſim etiam adverti, ubi nodi propius ab invicem diſtant, ut in F K, &c. illic capillamenta ex ipſo enaſci cortice. Deinde tale capillamentum obſervavi novo ramo, & ſubinde etiam duobus ramis fruticeſcere: qui ramuli iterum in alia capillamenta, eaque tenuiora & intrinſecus cava, poſſint diſtribui. Quæ quidem capillamenta eam craſſitudinem indeptura fuiſſe exſtimo, quæ in tabella 2. indicatur per T T. Hæc ſi ita ſe habeant; ſequitur Arborem Cocciferam craſſeſcere ope corticis; contra quam fieri videamus in Arboribus incolis; quarum cortices ex ipſo ligno progenerantur.

Porrò etiam lignum iſtud Curaſſavienſe, transverſè diſſectum, ope microſcopii colluſtravi; & omnia cum tabulâ 2. convenire comperi: hoc ſolo diſcrimine quod eo loco, ubi intenſior erat ligni duri-

durities ; ibi partes capillares tum tenuiores , tum admodum essent robustæ.

Quoniam autem vesiculæ , quas in descriptione prioris ligni exprimendas curavi in tabulâ 4 , & designandas per E F G H , in posteriori ligno multò robustiores atque insuper minutiores erant ; nonnullas rectà persecui , & perexiguam earum particulam delineari jussi ; quæ in tabella 5. designatur per 3 L M 2. Tunc autem vesiculas illas observavi ex materiâ firmiori ac solidiori fabricatas esse ; & illarum meditullium puncto nigro , quod cavitatis index erat , insigniri. Quin vesiculas istas interdum in lamellas tam tenues dissecui , ut intuenti transspiciendas se præberent.

Cum his incisionibus operam darem ; accidit ut vasorum ascendentium , quæ in tabula 2. designantur per T , hic vero inter I K 32 N. expressa sunt , unum perscinderem. Licet autem vasa illa minora , ob exiguitatem suam , non nisi oblongis lineolis indicari possint ; venam tamen majorem satis patebat ex partibus constare spiralibus , & gyri modo sese circumvolventibus. Et quidem spiralem illam figuram , licet in compluribus lignis ante repertam , prædictis vasis sive venis attribuere necdum ausus fueram : quia nimirum in vasorum istorum accurata dissectione operam hactenus & tempus perdideram. Modò verò ad notam N , ubi vas aliquantulùm divaricabat , illam vasis circumvolutionem sive figuram spiralem oculis observavi : quod non levi me voluptate perfudit ; cum figuram illam in

 Arbo-

Arboribus, præterquam in solis frondibus, necdum oculis compertam haberem.

Ergo operam meam prosecutus sum in grandiore venâ; cujus cavamen in tabulâ 2. indicatur per T: nec modò venam illam instar spiræ circumvolutam esse comperi; sed ex quinque saltem vasculis compositam esse adverti; quæ singula, ex ordine juxta se disposita, distinctis ac propriis spiris sive voluminibus instructa apparebant: quæ omnia in tabula 6. designantur per O P. In eadem tabulâ per P Q quoddam denotatur vasculum, quod modò ante dicto aperueram.

Circumvolutationes illæ, sive vasorum volumina, aptissimè comparari videntur cum filo cupreo, quod obliquâ scansione tenui circumvolvitur bacillo. Figuras illas spirales sæpius ante observaveram in lignis; sed quia diffractæ atque vitiatæ erant, neque in orbem sese circinabant, nihil certi statuere potui. Sed cum aliquot denuò ligna, per longitudinem ante dissecta, contemplarer; perspicuè adverti majores venas figurâ congruere cum O P tabulæ sextæ. Imò cum stramen quoddam microscopio admovissem; unum ex majoribus illius vasis, minoribus vasculis supervestitum, cum O P ejusdem tabulæ quantum ad figuram convenire adverti.

Dum igitur ad particularum sive fibrillarum, vasa illa constituentium, figuram spiralem mentem advertimus; nullam vasorum fabricam, salvâ Eruditorum pace, animo effingere possumus, quæ succis in

fig: 7.

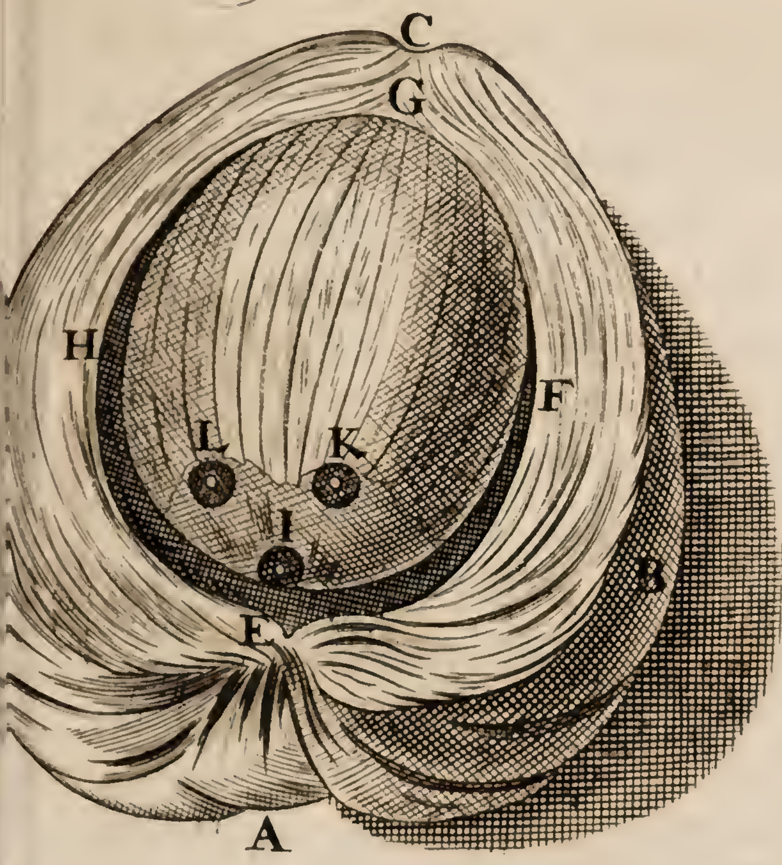


fig: 8.

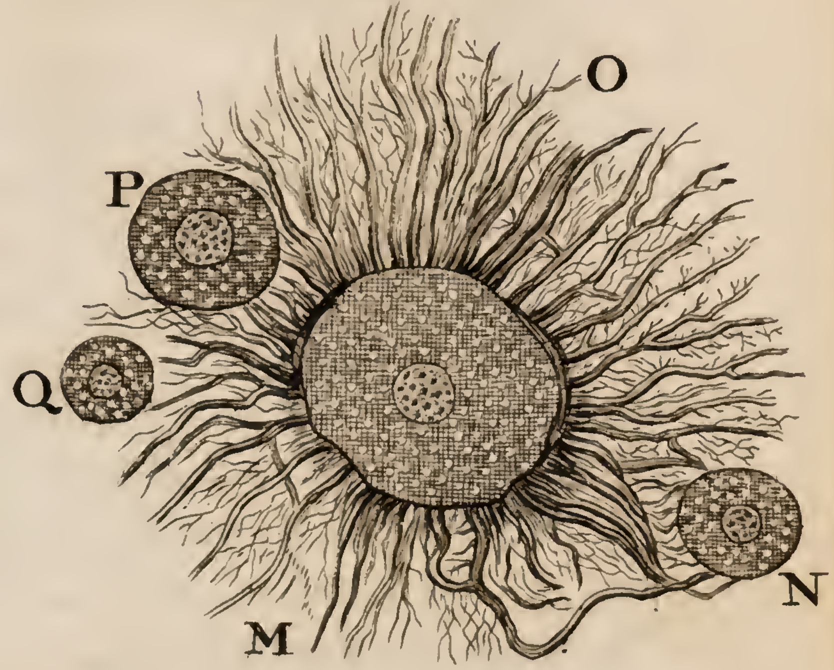


fig: 9.

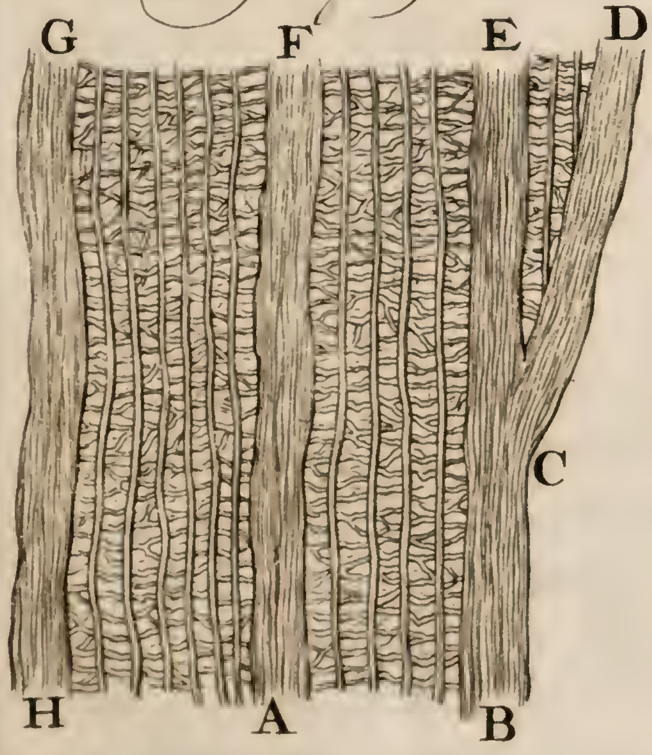
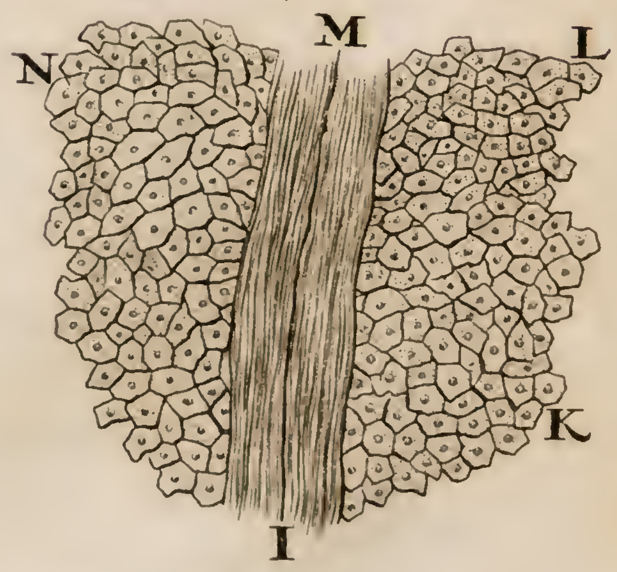


fig: 10.



1 2 3 4 5 B

in vasa evehendis æquè sit conveniens : præcipuè si fibrillas istas sic naturaliter aptatas esse ponamus, ut succos in vasa contrudant.

Idem ille, quem dixi, Dominus *Overschie* duas mihi nuces misit Arboris Cocciferæ, putaminibus suis inclusas. Putamen unum sic perscidi, ut nucleus se commodè conspiciendum præberet. Putamen illud, ad formam triangulam inclinans, cum incluso Nucleo in tabulâ 7, quamvis contractiori figurâ, designatur per A B C D. Diameter autem ipsius corticis pene quinque pollicibus & tribus pollicis quadrantibus longitudine coæquabatur; uti patet ex mensurâ B D, quæ quinque pollicibus longitudine respondet. Ipsius autem corticis longitudo, ab E ad C sese exporrigens, novenis pedibus paulo erat productior.

Ergo Nux ante dicta, quæ in tabulâ 7. designatur per E F G H, tam tenaciter adhærebat cortici, & tam frequentibus vasculis ad illam erat adstricta, ut corticem non sine sudore diffractam a Nuce revellerim: quando Nucem, cujus diameter quatuor pollicum erat, a vasis suis repurgavi; & in dimidiâ corticis parte repositam delineari curavi.

Sæpe mihi relatum est filamenta, ex quibus istiusmodi cortex contexitur, tam insigni esse longitudine, ut in anchoralia contorqueantur, & adhibeantur ad conficienda vela. Quare instituto corticis examine, ne decimam quidem illius partem ex capillamentis constare comperi. Ex istis verò capillamentis quamdam materiam, sive vesicularum congeriem, procedere animadverti; quæ vesiculæ,

 dum

dum Arbori vita duravit, ſuccis diſtentæ fuerunt: eâdem ratione ſicuti partes illas, quarum potiſſimùm congeries juſtam contribuit magnitudinem Pyro ſaccharato, ex Pyri venulis cooriri nuper obſervavi.

Quò verò de partibus Corticis ejusdem interioribus certius atque liquidius judicari poſſit; exiguam earum portionem ope microſcopii delineandam curavi; quæ in tabellâ 8. denotatur per M N O P Q. Ubi per N P Q iſta capillamenta ſignificantur, quibus aptiùs vaſorum nomen fecerimus. Vaſis enim majoris medietatem aliud ſupermeat vas majuſculum; a compluribus, iisque perexiguis, vasculis circumſeſſum. Et cortici ejusdem Nucis non alia filamenta adhæreſcere exiſtimo, quàm quæ & ipſi Nuci & ambienti cortici alimentum ſubvehunt. Quæ quidem capillamenta ab ipſo-met ligno, ex quo Nux pependit, eâ fermè ratione procedunt, uti in tabulâ 8. deſignatum eſt per E: præterquam quod capillamenta exiliora, quibus vaſorum nomen convenire dixi & quæ in eâdem tabulâ denotantur per N P Q, non niſi majorum capillamentorum ſint ſurculi.

Notum eſt ſingulis fructibus, imò minutiſſimis frondibus atque foliis, ſuam eſſe circumdatam cutem; quæ, ut nimiæ ſuccorum exhalationi reſiſtat, texturæ eſt admodùm compreſſæ. Quare ſummam prædictæ corticis cuticulam ope microſcopii exprimendam curavi, & in tabulâ 9. deſignandam per A B C D E F G H. Ubi quam potuit accuratiſſimè fieri inter vaſa in longitudinem exporrecta, & cortici interiori paſſim annexa, delineata proponitur; ut

ut factum est in B D E. A E. & H G. Ubi etiam surculus quidam, ex vase B E. procedens, designatur per C D.

Nux ipsa, in cortice ut dixi reposita & in tabulâ 7. designata per E F G H, longitudine quæ ab E adusque G protenditur, quinque pollicibus & uni pollicis quadranti respondebat: diametro quatuor pollices adæquabat.

Nux Arboris Cocciferæ, sive Coccus, a solis alitur nutriturque vasis, quæ capillamenta vulgo appellantur: & quæ corticem circumplexa in tot tenuissimos ramulos sese diffundunt, ut totam nucem obvestiant, & in ipsam usque corticem irrepant.

Ceterùm in tabulâ 7, ad I K L, tres dèsignantur partes, oculorum figuram referentes & in cortice conspicuæ; quarum duæ connivent; tertia Plantulam continet; quæ dum Arboris accretio viget, ex Nuce foras erumpit. Illi autem Plantulæ quantum satis est alimenti per illos oculorum meatus ex Nuce advehitur; donec alimentum suum haurire possit ex terrâ; ut haud necesse sit corticem diffringi vel dehiscere. Eâdem ratione nutritur Plantula Castaneæ: contrà quam multorum seminum, uti Nucum, Prunorum, putaminibus accidat; quæ accretionis tempore dehiscunt.

Porrò a præduro Cocci cortice, tam rectà quam per illius ambitum, quot potui frusta resecui; ut interiorem corticis fabricam, microscopio admotam, delineari curarem: quæ quidem in tabulâ 10. indicatur per I K L M N. Illam autem interioren fabri-

 cam

cam Vena quædam pererrat, in plures ſe venulas diſpergens.

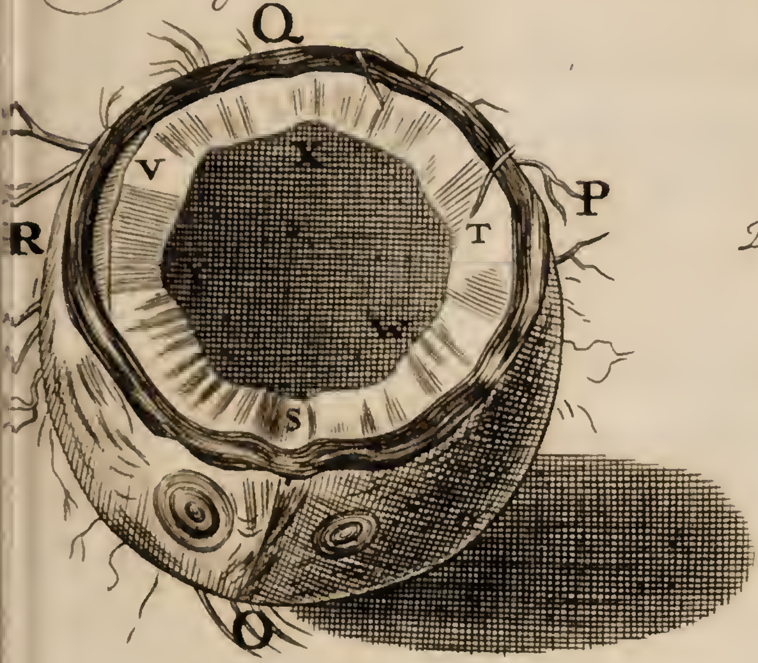
Partes, inter K & L deſignatas, nonnumquam lineâ tam rectâ ſeſe exporrigere vidi; ac ſi uſum vaſorum naturaliter haberent. Præterea circa partem corticis interiorem quædam perexigua ac tenuicula vaſa detexi, quæ ſpiralibus quoque partibus conſtabant: ut in tabulâ 6. deſignatur per O P Q.

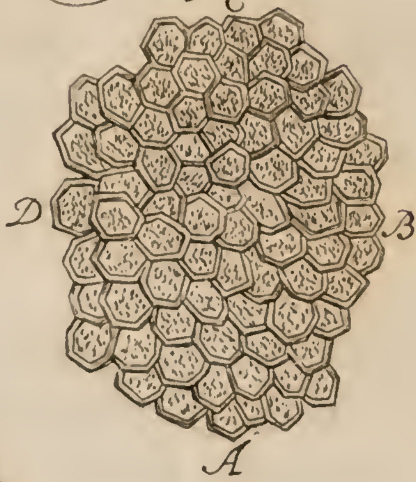
Poſthæc membranulam ſive cuticulam contemplatus ſum, duro putamini intrinſecus obductam. Membranam illam incredibilis perambulat numerus venarum, quæ oculis, etiam ſine ope microſcopii, ſunt conſpicuæ. Cum autem durior ille cortex nigreſcat; cuticula illa coloris eſt cineracei dilutioris.

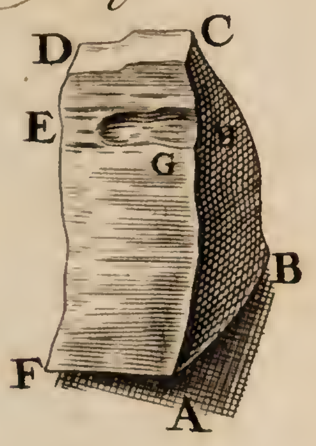
Cuticulas illas ſæpius admovi microſcopio; nec ſine admiratione contuitus ſum vix credibilem numerum perexilium & oblongarum partium, quæ ordine tam vario atque promiſcuo erant ſibi invicem ſuperfuſæ, ut quem uſum præſtent ne conjicere quidem poſſem. Omnes verò particulis conſtabant ſpiralibus; quales in tabulâ 6. denotantur per O P.

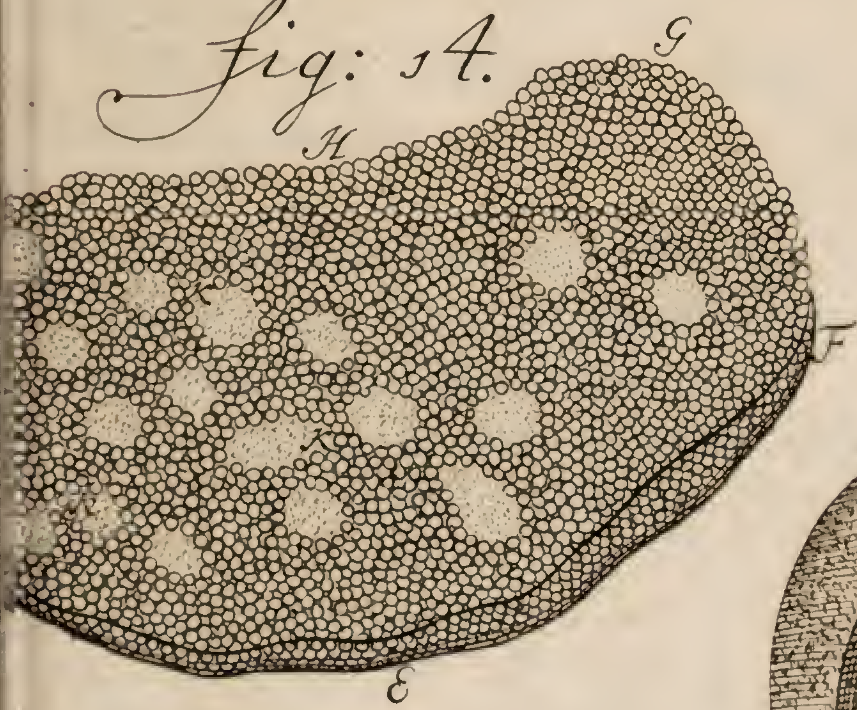
Partes illæ erant ſummè tenuiculæ; adeò ut venulæ pectoris Pulicaris, quam ante microſcopium locatam habebam, eas conferrem. Imo venulam illam Pulicarem, ſpirali figurâ præditam, circiter quadruplo craſſiorem judicabam tali particulâ prædictæ corticis.

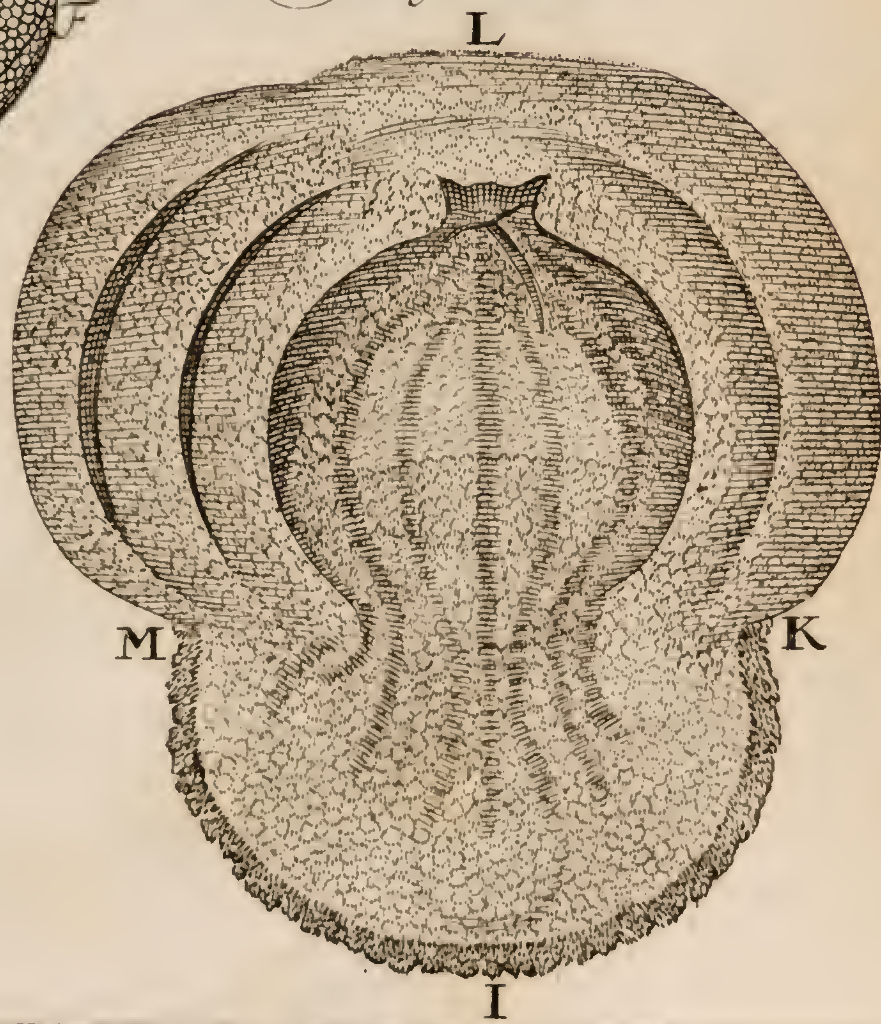
Hæc verò tam ingens partium ſpiralium multitudo magnam admirationem mihi ingeſſit. Præterea capilla-


fig: 11.
Q
V
X
T
P
R
W
S
O


fig: 12.
C
D
B
A


fig: 13.
D
C
E
G
B
F
A


fig: 14.
G
H
F
E


fig: 15.
L
M
K
I

pillamenta quæ, cum corticem refringerem & a nucleo separarem, alterâ extremitate cortici adhæserant, sæpius a cortice recidi & microscopio objeci. Quod ut facerem, solâ ducebar cupiditate tam tenuem convisendi particulam; quæ, pilo haud crassior, facile ex viginti constabat staminibus: quorum staminum, quod tenuissimum erat, tenuius esse judicabam latitudine fili serici simplicis, quale a Bombyce producitur. Ita ut, si numerus staminum illorum universim collectorum æstimandus esset, non millenis sed centenis millenis instituenda esset æstimatio.

Quò verò clariorem Nucis ejusdem notionem lectoris animo imprimerem; putamen prope prædictum oculum terebrâ perforavi; & succum illum perjucundi saporis e Nuce deprompsi. Tum etiam a cortice, quantum ad denudanda & delineanda Nucis interiora sufficiebat, abrupi.

O P Q R, in tabulâ undecimâ, partem ejusdem Nucis sive Cocci indicant, cortice exteriori, quam P Q R designant, convestitam. Per P R perpauca denotantur capillamenta quæ ingenti numero sunt cortici annexa: & cum reverâ non sint nisi vasa, ad alimenti nutrimentique subvectionem destinata; in corticis etiam interiora pervadunt, & succos illi nutritios advectant. In nonnullis enim facilè centum vasa numeravi, quæ materiam convehebant subrubicundam. Deinde per duram illam corticem complura se diffundunt vascula perexigua; quæ, ut ope microscopii cognovi, ex aliis incredibili exilitate vasculis erant compacta. Vasculis autem istis exi-

exilioribus figura atque conformatio erat ſpiralis; qualis in tabulâ 6. deſignatur per O P.

Per S T V deſignatur nucleus perjucundi ſaporis; medium plerumque pollicem craſſus, & cortici contiguus. Per W X Y cavitas denotatur, ſapam, ſive ſuccum, pergrati ſaporis & robuſti nutrimenti continens. Cum enim guttam iſtius ſapæ collocaſſem in ſcypho vitreo benè mundato; ut parte aquariâ in vapores reſolutâ partem reſiduam examini ſubjicerem; nullas particulas in ſalia coiviſſe adverti. Quidquid autem ſupererat, erat inſtar ſyrupi, qui non rareſcebat in vapores.

Nucleum Cocci a prædurâ cortice, cui per infinita vaſcula connectitur, frequenter divulſi: qui nucleus, quâ parte cortici conjungitur, itidem corticulâ quâdam ſive cuticulâ contegitur; per quam ingens vaſculorum agmen diſcurrit. Vaſcula illa, itidem ſpiram figurâ imitantia, & confertim ſibi adjacentia, haud multò craſſiora ſunt pilo menti virilis. Unde patet interiorem Nucis materiam ex vaſculis tam anguſtis originem trahere.

Cum nucleum rurſus ope microſcopii contemplarer, adverti multis illum canaliculis ſive tubulis abundare; qui a duriori exorti cortice, meatus ſuos dirigunt in cavitatem Nucis, ubi ſuccus ante dictus colligitur.

Hi tubuli craſſitudine aliquantulùm differunt; neque ſunt figurâ rotundi; ſed potius ſenis conſtant lateribus. Et hæc illis figura conveniebat, ut ordinationem atque poſituram haberent congruam.

Iidem

Iidem tubuli partim materiâ quâdam turgent, cujus pars exhalando vanescit: partim globulos vehunt; quos maximam partem oleo distendi judicabam.

Tubulos illos, quales in tabulâ 11. exhibentur ad W, transversè dissecui: & exiguam illorum portionem per microscopium delineandam curavi; quæ in tabula 12. designatur per A B C D. Per exigua verò puncta, eodem loco expressa, quædam perexiles denotantur particulæ, quas in tubulis illis visu notaveram.

Adhæc & illam partem, quam in nucleo latentem Plantulæ loco hactenus habueram, prout in perexiguâ nuclei parte jacebat, & qualem sese conspectui sine microscopio offerebat, delineari jussi; quæ in tabula 13. designatur per ABCDFF; ubi nuclei major est quam alibi tenuitas. H E G illam ipsam significant partem; quam integram Plantulæ loco hactenus habueram.

A parte ultimò memoratâ lamellas quasdam pertenues abscidi; ab eo loco exordiens, qui in tabulâ 13. vicinior erat notæ E. Indagare enim volebam num quid in ea parte lateret, quod futurum Arboris caudicem aliquâ similitudine vel figurâ referret.

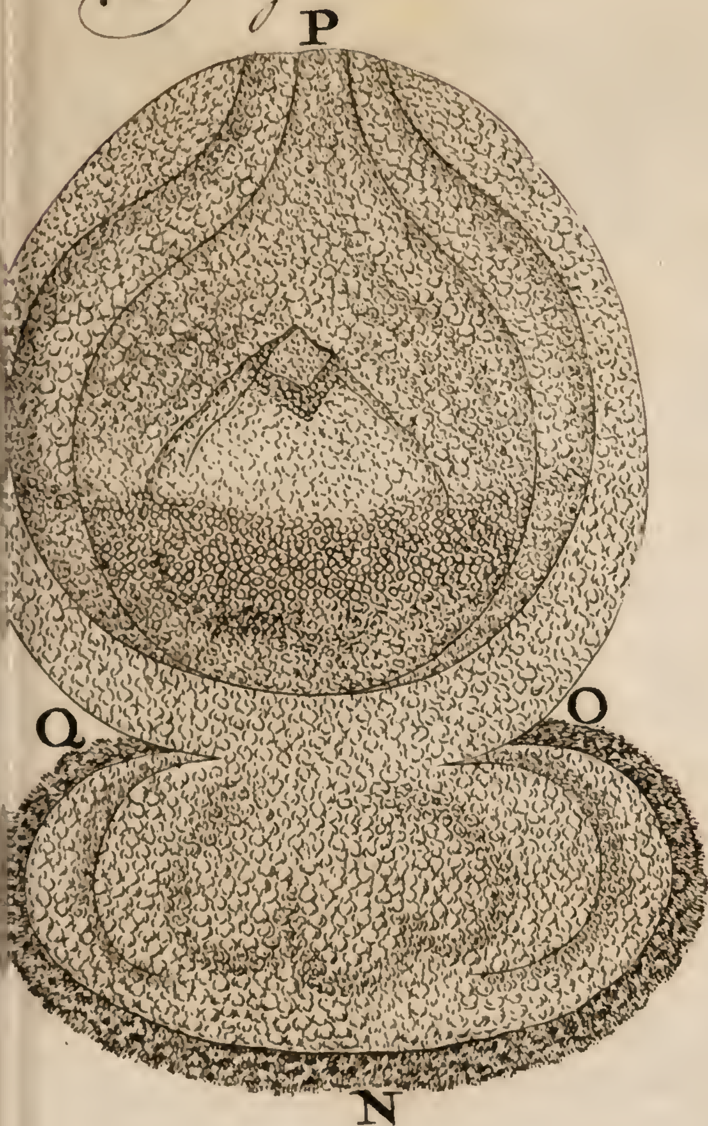
Nonnullas lamellas ita præscissas microscopio objeci; & perparvam solùm portionem, ne nimium loci occuparet, delineari jussi: quæ perparva portio in tabulâ 14. conspectui exhibetur ad E F G H I. Ubi per I E F corticula denotatur, plantulam imaginariam circumtegens. Quod reliquum est, vasa indicat rectà sursum assurgentia; &, quantum qui-

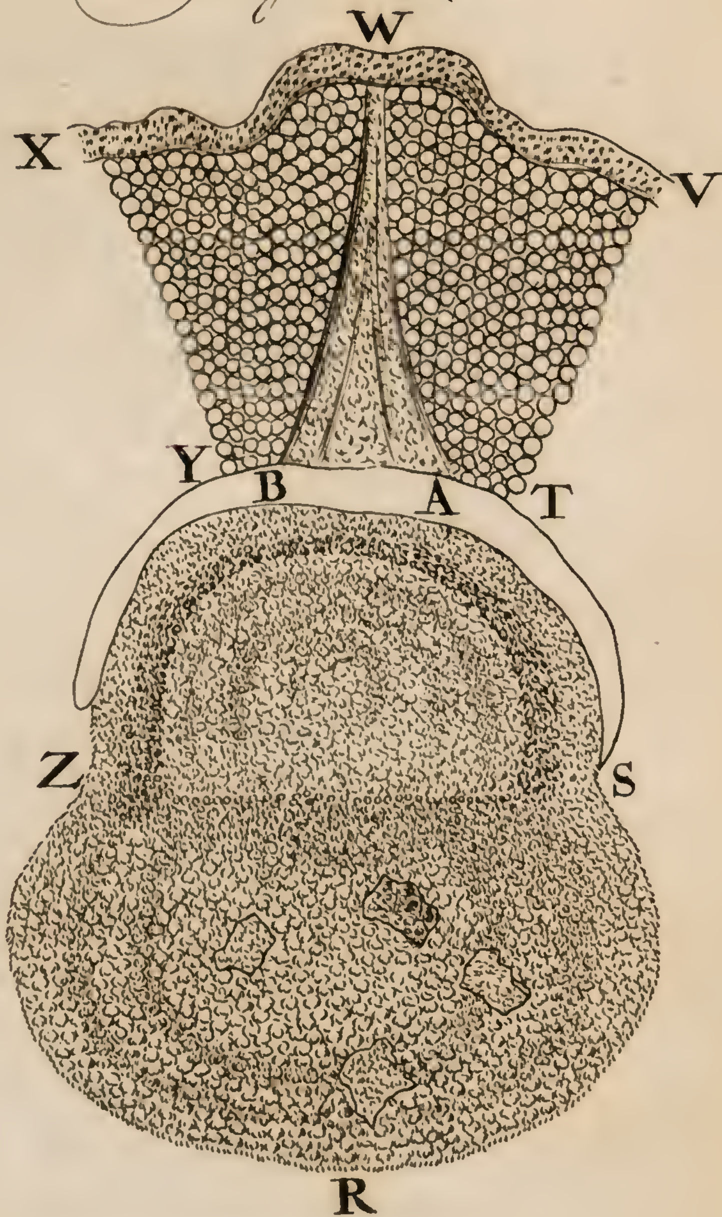
dem apparebat, oleo diſtenta. Illæ verò partes, quæ vaſorum grandiorum ſimilitudinem ac figuram exprimunt, & indicantur per KKK, rurſus ex vaſculis conſtabant exilioribus; & ſupra omnem fidem minutis. Omnia verò conſpectum præbebant dilucidum atque perſpicuum.

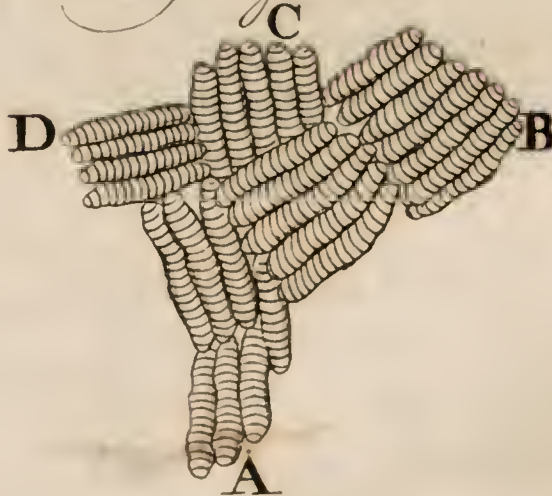
Cum lamellæ, quas ita abſcideram, ſicceſcerent; quædam ſubinde rimas agebant, vel foramen exiguum ac rotundum oſtentabant: unde quis ſuſpicari poſſet, Arborem ipſam interius eſſe excavatam.

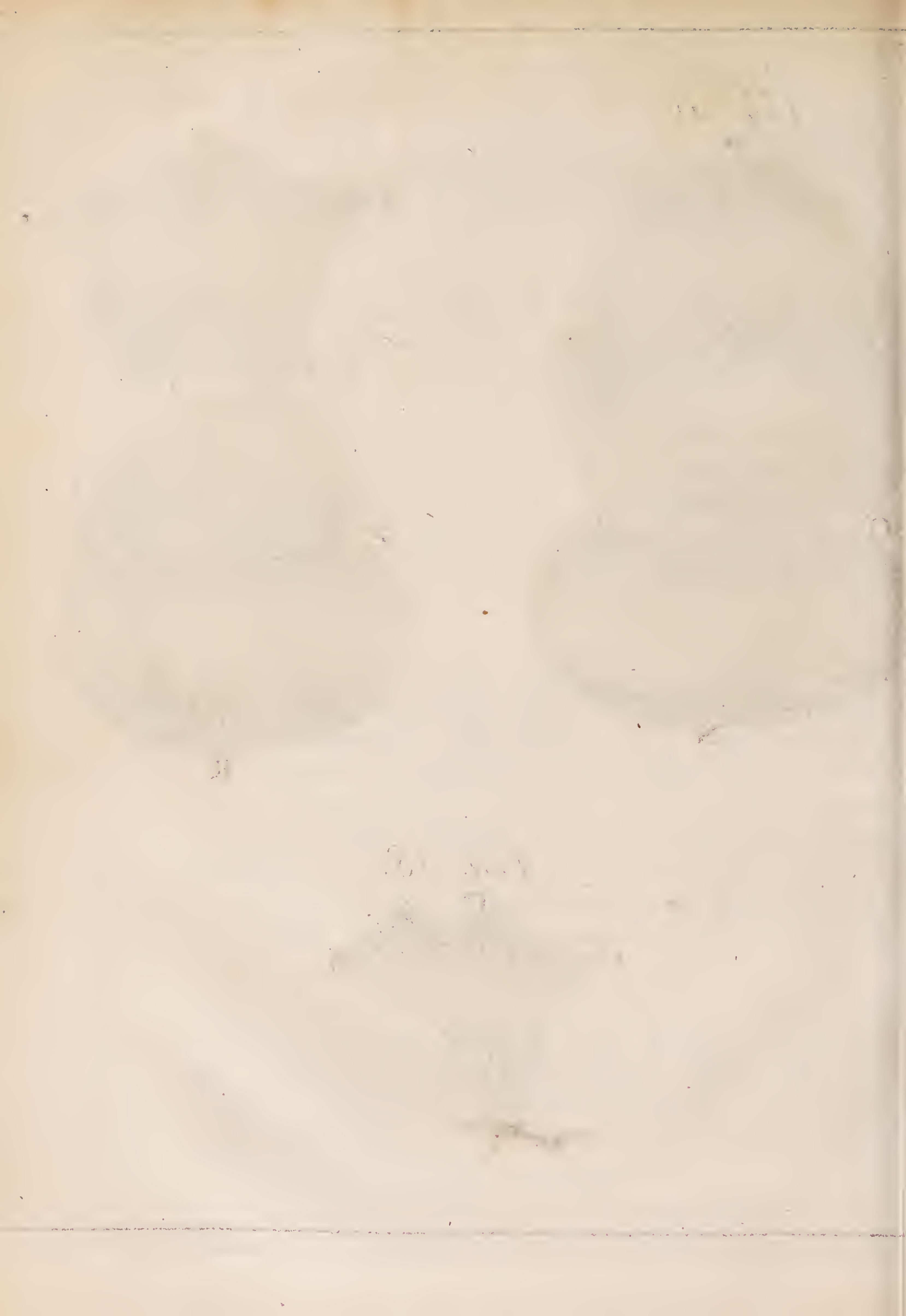
Dum autem partem HEG, non procul a notâ H, in lamellas conſecarem; admirabundus animadverti partem illam non eſſe ipſam Arboris Plantulam; ſed merum Plantulæ involucrum, Plantulam ipſam, quæ craſſiori arenulâ aliquanto major eſt, complectens. Igitur lamellam quamdam ex abſciſſis delegi, & microſcopio oppoſitam Delineatori tradidi; ut quidquid in oculos ejus incurreret, quantùm ars ſinebat, exprimeret. Ille ergo partem, juxta ductum longitudinis a me diſſectam, in tabulâ 15. deſignavit per IKLM. Illa verò Planta in tabulâ 13. non prope H verum prope G. foras erumpit.

In compluribus Arboris Cocciferæ Nucibus operam meam exercueram; antequam certus eſſem, id quod in tabula 15. indicatur per IKM, ipſiſſimam eſſe Plantulæ partem, quæ deorſum detrudenda ſubſidet in radicem: quod verò per KLM deſignatum eſt, illam eſſe partem, quæ ſurſum extrudenda conſurget in Arborem: quod autem ultimò meminimus atque expreſſimus, ipſas eſſe Arboris frondes, quæ hîc in Plantâ jam ſunt conformatæ. Com-


fig: 16.
P
Q
O
N


fig: 17.
W
X
V
Y
B
A
T
Z
S
R


fig: 18.
C
D
B
A



Compluries conatus ſum ejusmodi Plantulas, qualem hic exhibui in tabulâ 15, involucris ſuis eximere; ſed ſucceſſu ſemper irrito: quoniam pars illa, quæ in tabula 15. denotatur per I K M, partibus circumpoſitis connexa adhærebat. Quare, quod ſolum potui, Plantas rectà ſive in longitudinem diſſecui: quo perſæpe factum eſt, ut eadem Planta triplicem aut quadruplicem formam oculis meis obtulerit; cum nimirum eamdem Plantam modò per medium, modo ad utrumque vel alterutrum latus, diſſecuiſſem. Quod ut & Lectori pateret; duas præterea Plantulas hic exhibui; partibus tamen circumjacentibus, quibus incluſæ fuerunt, omiſſis.

Primùm ergo Plantulam quamdam ante microſcopium locaveram; quam rectà per medium diſſectam eſſe judicabam; & quæ in tabula 16. deſignatur per NOPQ. In qua tabulâ per NOQ pars illa denotatur, quæ radicem formatura pelletur deorſum. Verùm O P Q partem illam indicant, quæ ſeſe extollet in Arborem. In Plantulâ etiam modo ipſæ conſpicuæ ſunt frondes, quibus jaminde naturaliter exornata eſt.

Deinde partem alterius Plantulæ microſcopio objeceram, quam per medium non diſſectam eſſe exiſtimabam: & quæ ob illam rationem nec magnitudine par erat priori Plantulæ; nec æquè frondoſa apparebat. Hæc Plantulæ pars in tabulâ 17. deſignatur per R S T A B Z. Ubi R S Z partem illam exprimunt quæ in radicem abitura ſubſidet: per SABZ pars illa indicatur, quæ in caudicem aſſurget.

Quamvis hæc experimenta toties iteraverim; nonniſi bis mihi contigit ut partem plantulæ ſuperiorem,

ſiccescente Plantulâ, a partibus circumpoſitis ſeceſſiſſe adverterem. Quam ſeceſſionem in eâdem tabellâ per SABZ, & per TY, denotandam curavi.

Paſſim etiam obſervavi eamdem Plantulam, in illâ parte quæ in tabellâ 13. deſignatur per EHG, medium craſſitudinis locum occupare, & notæ H vicinam adjacere. Deinde adverti Plantulam iſtius eſſe magnitudinis, ut diameter tabulæ B tres propemodum Plantulas capere poſſit: unde colligimus partem ante dictam prope G novies eſſe majorem incluſâ Plantulâ.

Adhæc bis obſervavi Plantulam non prorſus in medio prædictæ tabellæ locatam eſſe; ſed illammet, illiusque frondes, nonnihil vergere ad alterutrum latus. Atque hinc concluſi in iſtiusmodi Plantulam, quo ſcilicet loco eruptura fuiſſet, jam quemdam vegetationis motum inſinuatum fuiſſe. Quin partes circumjacentes adverti prope eumdem locum jam inde ab invicem receſſiſſe: ita ut, auctâ aliquantulùm vegetatione, Plantula illac eruptura fuiſſet. Iſta partium receſſio in tabulâ 17. deſignatur per A W B.

Præterea partes exporrectas, quæ partem Plantulæ ſuperiorem vel integram etiam Plantulam amplectuntur, aliquantulâ ex parte indicandas eſſe duxi.

Ponamus ergo ex tabula 13, inter G & H, exiguam a me lamellam eſſe reciſam: in tabulâ vero 17. per V W X. ambitum lamellæ, & ipſius etiam corticulæ, exiguâ parte denotari. Per T vero, & V W X Y, materia illa deſignatur quæ Plantulam, aut potius partem Plantulæ ſuperiorem, velut incluſam involutamque continet. Illius verò materiæ partes formam præferunt exilium veſicularum; quæ

ſic

ſic in lineam rectam diſpoſitæ jacent, ut convehendo ad Plantam alimento naturaliter deſtinatæ videantur. In tabulâ verò 13, ad notam H quæ nonnihil extuberabat, veſiculæ iſtæ ſic protenſæ jacebant; ut in earum meditullio, ob ſummam illarum exilitatem, nullæ omnino partes, niſi aciem acerrimè intenderis, poſſint internoſci.

Quemadmodum igitur nucleos Amygdalæ, Juglandis, Perſici, Pruni, qui putamine conveſtiuntur, ſemina eſſe arborea affirmamus; etiam Coccum, ſive Nucem arboris Cocciferæ, ſemina inter arborea reponere debemus. Cum autem ſeminum illorum putamina commiſſurâ diſtinguantur; eadem putamina dum vegetatio viget, extumeſcente nucleo, dehiſcunt; quo fit ut Plantula, quæ nucleo includitur, jam laxiùs habitans, ſe germinando expandere & radicem in terram infigere poſſit. Coccus autem omnis eſt commiſſuræ expers; & ejus putamen æqualis undequaque firmitatis: atque adeo aliis hîc legibus providendum fuit vegetationi: quam ego quidem hac ratione explicandam eſſe ſentio. Humor in nucleum Cocci quaquaverſum conſtipatus & incluſus, dum motu illo quem calorem appellamus agitari incipit, neceſſariò magnopere ſe & violenter expandit. Per iſtam expanſionem pars illa, quæ Plantulam incluſam continet, extra corticem paulatim extruditur, ut ipſa Planta magis ac magis increſcat.

Qui per multos annos in Indiâ verſati ſunt, affirmant nullam Arborem tot commoda compendiaque conferre humano generi, quam Palmam Cocciferam atque Dactyliferam. Sola Coccifera ſexaginta &

amplius usus hominibus præstat; imo cibum illis ac potum subministrat. Si verò pars Arboris superior exiguo excavetur foramine; quotidie quartarius eximii saporis, adeoque per annum gemini pene cadi, ex vulnere illo defluent: quod tamen Arbori anno isto fructuum infecunditatem inducit.

Quod si quantitatem Cocci conferamus cum exiguitate Plantulæ nucleo inclusæ; licebit affirmare Nucem sive Coccum vicies centies millies, & amplius, majorem esse plantulâ: & Nucem illam cum materiâ Nuci inclusâ, quam perjucundi saporis esse diximus, ad usus humanos, & ad subministrandum hominibus alimentum, a natura destinatam esse.

Demùm materiæ albicantis quæ cortici Nucis interius adjacet, & multiplici strato, inordinatè tamen, sibi incumbens ex partibus etiam spiralibus compacta videtur, perparvam portionem delineari curavi; & in tabula 18. denotari per A B C D. Partes illius materiæ sunt intus cavatæ: & aliquando suspicatus sum præduras partes ipsius corticis ex consimilibus particulis contextam esse; hoc solo discrimine, quod partes corticis nullâ cavitate sint perviæ: & ob eam rationem adeò sint compactæ.

Et hæc quidem sunt, quæ de Arbore Cocciferâ deque illius fructu dicenda habebam: quod si fructûs accretioni præsentes adessemus; fusiùs, ni fallor, de illo disputare liceret. Porro multâ cum observatione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXIX.

Num in Animalculis masculini seminis aliqua magnitudinis differentia oculo sit observabilis? Incomprehensibilis talium Animalculorum numerus in eodem semine observatus. Animalcula masculini seminis adulta, & Animalcula nondum adulta. An eadem Animalcula progenerentur in testiculis. Animalcula ista Arietis semini innatantia, eamdem viam natando tenebant; & oblongo agmine alia post alia sequebantur. Asellorum majorum atque Morvarum Lactes, ex quibus Animalcula procedunt, quantæ capacitatis? Asellus major, insigniori magnitudine, unius spatio mensis tantum facilè seminis egerit, quantum pileo capi possit. Membrana Lactium, egesto semine, corrugatur atque contrahitur: sed anno proximè sequente pluribus quam priùs Animalculis abundat. Quî fiat ut tot Animalculorum myriades in lactibus progignantur? Animalcula aquatica, quæ totam hyemen super armario neglecta jacuerant, aquæ reddita iterum natabant. Animalcula ex aquis in terram vehementiâ ventorum delata. Animalcula, quæ frigori brumali resistere non possunt, non tamen ad unum omnia emoriuntur. Semina masculina & ova, in Piscibus ejusdem generis, magnitudine non differunt. Animalcula, in aquà pluviali reperta, quam incredibili fecunditate multiplicarentur? Immensa illa multiplicatio testibus accommodatur seminariis. Arteriæ ac Venæ nullibi patent, vel hiascunt, nisi quà sanguinem affundunt Cordi. Quanam ratione alimentum per arterias impellatur in partes corporis. Globuli sanguinei, in permagnâ cordis angustiâ, violentiori motu, &c. per vasorum tunicas exprimi extrudique possunt. Falsum est sanguinem circulari per fibrillas carneas.

Delphis 5. Novembris 1716.

ERUDITISSIMO ATQUE CELEBERRIMO DOMINO

Domino HERMANNO BOERHAVE, *Philosopho & Medico Leidensi, in Alma Batavorum Academia Medicinæ & Botanices Professori, &c.*

ERUDITISSIME ATQUE CELEBERRIME DOMINE.

Litteras tuas decima mensis superioris scriptas, in quibus labores meos longè altius quam meruisse mihi videantur extollis, simul atque accepi, communicavi cum insigni in hac civitate Medico, *Abrahamo van Bleyswyk*. Ille mox Cuniculum masculum domi meæ anatomicè ex parte dissecuit: at quid in illâ sectione a nobis observatum sit, ipse Tibi perscribet.

In iisdem litteris ex me scitaris num in Animalculis masculini seminis aliquod magnitudinis discrimen observaverim. Ad quod primùm respondeo quod præsente Medico Anatomico, Domino *Van Bleyswyk*, humorem ex dissectis Epididymidibus collectum admoverim microscopio. Quando Dominus . . ., & quem dixi Dominus *Van Bleyswyk*, incredibilem viventium Animalculorum numerum conspexerunt.

Cum hæc Animalcula, scypho imposita vitreo, & illic emortua, in rariores ordines disparassem; &

& per continuos aliquot dies sæpius visu examinassem; quædam ad justam magnitudinem nondum excrevisse adverti. Adhæc quasdam observavi particulas perexiles & oblongas, alias aliis majores; &, quantum oculis apparebat, caudâ destitutas. Quas quidem particulas nonnisi animalcula esse credidi, quæ ad justam magnitudinem nondum excrevissent.

Cum aliquando de Animalculis masculini seminis differerem; suspicari me dixi, an non progignantur in testiculis seminalibus: quod modò sine ullâ dubitatione affirmo. Si enim ingentem Animalculorum numerum, quem Animal vegetum & rectè valens quotannis egerere solet, conferamus cum exiguitate testium; satis capiemus testiculos tam immensæ multitudinis capaces non esse: unde consequitur Animalcula identidem in testiculis regenerari. Insuper credendum est, quod ego quidem persuasissimum habeo, nullum Animal ex corruptione, vel suâpte sponte, progigni posse: sed Animalia ad unum omnia ex iis, quæ in rerum primordio creata sunt, progressu temporis procreari.

A tribus circiter annis testes Arietis, adhuc calentes, ad ædes meas deferri curaveram. Cum igitur materiam ex Epididymibus eductam ope microscopii contemplarer; non sine insigni voluptate advertebam Animalcula omnia, quotquot innabant semini masculino, eumdem natando cursum tenere; ita nimirum, ut quo itinere priora prænatarent, eodem posteriora subsequerentur. Adeò ut hisce Animalculis quasi sit ingenitum, quod Oves factitare

tare videmus; scilicet ut præcedentium vestigiis grex universus incedat. Et ego quidem nolui solus tam amæno frui spectaculo; sed virum spectabilem, & rerum naturalium curiosum, ad spectaculi societatem invitavi.

Quod si Aselli majoris & Morvæ semina masculina contemplemur; & lactium, ex quibus Animalcula procedunt (& quibus eadem Animalcula, dum Pisces semen suum emittunt, cum humore quodam fluido continentur,) quanta sit magnitudo cogitemus; haud absurdè meâ sententiâ colligemus, ab uno Asello majori, qui insignioris sit magnitudinis, unius spatio mensis tantum seminis egeri, quantum pilei capacitate contineri potest.

Dum autem lactes illi, qui multis corrugationibus intorti sunt, semine vacant; sic illorum membrana contrahitur, ut digitum magnitudine non excedat: & facile duo menses elabuntur, antequam aliquantùm extumescat. Prius quam autem decem menses effluxerint, iisdem lactibus major inest viventium Animalculorum copia, quàm anno proximè elapso. Quippe & Aselli majores, & omnes generatim Pisces, ex opinione meâ quotannis magnitudine augentur: adeòque ipsi etiam lactes quotannis ingrandescunt, & Animalcula numero multiplicantur.

Quâ verò ratione Animalcula ad tot myriadas in lactibus sese multiplicent, haud video plausibilius explicari posse, quam si in ista lactium exinanitione paucula quædam Animalcula superesse ponamus, quæ brevi fetificent: fetus autem illos cogitemus

per-

perbrevi tempore, v. g. intra 24. horas, ad justam magnitudinem adolescere, & generationi habiles esse: quibus intra aliquot hebdomadas sensim multiplicatis, sic numerum increscere, ut iterum stato tempore exonerari debeant. Sed hæc ipse pro meris habeo conjecturis.

Non possum quin hic observationem quamdam adjiciam de bestiolis quibusdam aquaticis; quas cum sicca tellure permixtas per totam hyemem reliqui in armario. Cum terram illam, admixtis quæ dixi animalculis, imposuissem aquæ; adverti quædam Animalcula, exsertis & explicatis artubus qui ante involuti complicatique jacuerant, per aquam illam natare. Adhæc observavi animalcula quædam, cum verè sint aquatica, subinde in pascuis sub terra reperiri. Scilicet animalcula ista, partibus permixta aquosis, non ex lacunis modò sed & ex ipso mari per vehementiorem ventum ad terram devehuntur. Deinde quamvis Animalcula quædam existant, quæ frigori brumali non possunt resistere, sic ut pene tota illorum natio rigente brumâ intermoriatur; nonnulla tamen exitio supersunt, ut genus suum iterum propagent: quod naturæ Opifex ab ipso rerum exordio sic statâ lege instituit ac comparavit.

Porrò & istud comperimus, quantuloscumque Pisciculos sive maritimos sive fluviatiles examinemus, numquam vel maribus masculinum semen vel femellis ova deesse: imò & semina illa marium, & illa femellarum ova nihilò minora esse in exilissimis

Piscibus; quam in ejusdem speciei grandioribus? Squillas tamen excipio, quæ omnes sunt femellæ.

Subitanea illa, quam dixi, progeneratio atque multiplicatio multis sine dubio mira & vix credibilis videbitur: qualis & mihi videretur, nisi sequentibus & aliis experimentis ut ita sentirem adductus fuissem.

Retro ad ædes meas, Eruditissime Domine, quoddam est plumbeum planâ superficie tectum; in quo aqua pluvia, per aliquot dies postquam pluere desitum est, inexsiccata superesse solet. In ista aquâ quædam compluries animalcula vidi, corpusculo subrotundo, & magnitudine variâ. Illorum diameter, cum adultâ magnitudine essent, tribus circiter diametris respondebat globulorum sanguineorum, qui sanguinem humanum colore tingunt rubicundo. In eorum verò corpusculo quatuor rotundi globuli, iique distincti, oculis internosci poterant. Animalcula ista pauculos intra dies sic numero aucta fuerunt, ut visu obstupescerem.

Cum multiplicationis istius rationem cognoscere averem; tandem vitam illis non ultra 30. vel summum 36. dies produci comperi: quibus exactis vitro adhærere videbam, motus omnis expertia. Paulò post singulorum corpusculum dilabebatur in octo partes; quæ totidem erant Animalcula: quippe nonnulla post quinque vel sex *secundas* ex loco suo abnatare videbam,

* Quod

* Quod ſi unicum animalculum octo enitatur pullos; & ſinguli pulli octo pullos eniti pergant; ex uno Animalculo, intra novenos dies, Animalcula 262144 exorientur. Hæc ſi in aquis experiamur; in Animalium teſtibus, & lactibus Piſcium, qua ratione res iſta geratur, quis nobis ediſſeret.

Quod autem ad ſanguinis arterialis, qui vaſe teſticuli deferente continetur, perſcrutationem attinet; pro ingenuitate meâ Tibi dicam perſcrutationem iſtam, quod ego quidem pro certo habeo, ſupervacaneam fore. Nam, ut ego non uno experimento condidici, nulla prorſus arteria, quantulacumque demum ſit & quotcumque arteriæ corpus noſtrum perambulent, ullibi patet vel hiaſcit, niſi ubi ſanguinem cordi affundit. Eadem eſt venarum conſtructio: ita ut ex vaſculis ſanguineis nihil alimenti in partes corporis elabi poſſit, præter partem ſanguinis ſeroſam; quæ per tenuiſſimarum arte-

* Intra 36 horas - - - -	Animalcula	8
		8
Intra tres dies - - - -	Animalcula	64
		8
Intra dies $4\frac{1}{2}$ - - - - - - - -		512
		8
Intra 6 dies - - - - - - -		4096
		8
Intra dies $7\frac{1}{2}$ - - - - - -		32768
		8
Intra 9 dies - - -	Animalcula	262144

arteriolarum tunicas trajicitur. Nisi quod in ingenti animi angustiâ, & in intensa cordis motione aut etiam pressione, sic comprimantur vasa sanguinea; ut globuli sanguinei, in exilissimas attenuati particulas, per arteriolarum tunicas exprimantur.

Omnia enim corporis vasa, quantævis sint exilitatis, non sunt nisi unius & ejusdem continuatio vasis. Quippe si quid sanguinis ex vase quopiam in quamlibet corporis partem effusum esset, illud nullâ viâ posset remisceri sanguini; sed tractâ corruptione putresceret.

Medicus quidam paucos abhinc annos in scriptis suis tradidit, sanguinem per fibrillas carneas in orbem circumire, sive circulari; quod & Professori cuidam in vicinâ provinciâ persuasum esse intelligo. Et ille quidem hanc opinionis suæ rationem allegat, quod caro ob illam sanguinis circuitionem rubescat.

Sed frivola est ista probatio: Carnem vitulinam, gallinaceam, tum & Galli Indici, attendant; quæ passim candicat: quam tamen, si illorum opinio vel probatio vera est, rubere oporteret. Brevi, toto Cœlo aberrant.

Quæ præterea scribis, eruditissime atque celebratissime Domine, animum mihi exstimulant ut Animalcula masculini seminis iteratâ operatione collustrem. Præterea non sine eximiâ voluptate ex litteris tuis cognovi observationes meas de Arbore Cocciferâ, supra quam expectaveram, Tibi placuisse. Demùm magna cum observantia & singulari studio manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXX.

Excerptum ex scriptione Domini Pauli *refellitur. Per examinationem Animalium cognosci potest num conceptio fiat per Ovum: quod numquam experientiâ probabitur. Animalcula in semine masculino vivunt. Quorsum tanta Animalculorum copia conducat. Lactes Aselli majoris, unius spatio anni, majorem effundunt copiam viventium Animalculorum, quam Orbis terrarum nutriat mortales. Ovum Aselli femellæ ab Auctore mixtum cum semine Aselli maris: quid ex ea mixtione evenerit? Animalcula, semini majoris Aselli innatantia, nihilo sunt iis animalculis majora, quæ Apuæ semine continentur. Immensa illa Animalculorum multitudo confertur cum numerosissimis Arborum seminibus; quæ nec ipsa omnia in Arbores adolescunt: quod adhuc manifestius est in Ribesio & Fragariâ. Domini* Naboth, *Professoris Lipsiensis, refutata objectio. Animalcula seminis masculini non sunt vermiculi vitæ expertes; sed Animalcula viva & vitalia Eadem in quovis semine ejusdem sunt magnitudinis & formaturæ. Ad caudam tamen, prope eorum corpusculum, nonnulla est differentia: & mares a femellis aliquâ parte distinguuntur. Uteri, Tubæ Fallopianæ & ejus osculorum, tum & putatitii Ovarii, ad receptioris sententiæ destructionem, exhibita delineatio. Ipsorum etiam Ovorum, uti quidem vocantur instituta examinatio. Numquam vel unum Ovum ab Auctore observatum est eatenus a naturâ extrusum esse ex Ovario, ut mediâ sui parte extra prævalidam Ovarii membranam*

pro-

protuberaret. Quidnam nonnullos verisimiliter in errorem illum induxerit, ut Ovum, quod exsuctum esset, conspectui suo offerri crederent. Nequaquam animo concipi vel ullâ verisimilitudine fingi potest, quâ ratione istiusmodi Ovum in Tubam devolvi, & ex Tuba in matricem devehi possit. Sed neque comprehensibilis est ejusmodi Tubæ motio, per quam aliquid ad uterum convehatur vel devolvatur. Alterius opinionis refutatio, quæ quidem inesse semini animalcula fatetur, & animalcula illa statuit in majora paulatim animalia adolescere; sed Ovis, ut inde pascantur, sese inserere, &c. Respondetur ad quæstionem; quonam igitur fine conditum sit Ovarium. Animalculis maribus etiam non desunt partes, quæ nullius usus esse videantur. Quamdiu Animalcula vitam in testibus producere possint?

Delphis 17. *Novembris* 1716.

SUMMA ERUDITIONE ET NOMINIS CELEBRITATE VIRO

DOMINO G: G: LEIBNITZ, *&c.*

QUas 25. Septembris ad me Hanoviâ litteras dedisti, cum duabus adjunctis schedulis, perlætus accepi. Non possum quin eorum, de quibus antehac Tecum egi, quædam iterum in medium proferam; & quid in utero ovillo observaverim commemorem.

Quod

Quod ſi Eruditorum errorem, & in admittendis Animalculis incredulitatem, neque tabulis neque ſcriptionibus meis perſanare poſſum; nulla immedicabili malo curatio proderit.

Excerptum eorum quæ Dominus Pauli, 19. *Septembris* 1716, *in quadam Epiſtolâ diſſerit ad Dominum* Hanſchigh.

„ Dominus *Leeuwenhoek* ovula reperta negat in
„ Tuba Fallopianâ: &c.

„ Verum cum alii magnam in Ovariis mutatio-
„ nem poſt coitum animadverterint; & Tubam ex-
„ terius Ovario admotam eſſe viderint: plus eſt illis
„ fidei habendum.

Ad quod iſthæc ſit reſponſio: Ubinam gentium ulla umquam mulier proximè a coitu afficietur morte, ut Uteri, Tubæ Fallopianæ, & Ovarii inſtituatur examinatio? Deſinant tandem veteris erroris ſectatores mulieris inſpectionem urgere: ſed, cum univerſi Conditor generationem Hominis & reliquorum Animantium iisdem legibus coæquaverit, ad alias Animantes tranſeant. Lanios, inquam, adeant; qui per hyemem oves in caulis ſaginant; & ſæpe Arietem ſeorſim in ſepto habent incluſum. Tum Arietem cum Ove unâ aut alterâ ad coitum exſtimulent; & Oves a congreſſu recentes oculis aut aliâ nota rite deſignent: & easdem vel extemplo, vel aliquot poſt horis aut diebus, jugulari curent. Et iſtud quidem experimentum in 10 vel 20 ovibus iterare poſſunt. Quod ſi fecerint, certiſſimum & indubitatiſſimum habeo, nullum illos ovulum reperturos eſſe; quod vel in Tubam

Fallopianam, vel in Uterum, ex Ovario migraverit.

Quantum ad me attinet, haud absterrerer expensis quo minus ea super re cum lanio pacifcerer. At quoniam post complures ejusmodi indagationes persuasissimus sum, quidquid hic laboris suscepturus essem, supervacaneum fore; & cum insuper senectute præpediar, labori supersedere malo.

Deinde sic prosequitur D. *Pauli:*

„ Nec enim divinæ sapientiæ consentaneum vi-
„ detur, ut inter tot Vermiculorum millia, quot
„ masculino semine contineri arbitratur.

Illius verba sic sonare videntur, tamquam si Animalculis istis vitam deesse existimet. At veritate nixus affirmo in singulis Animalculis, quando non confertiùs congesta jacent, tantum vitalitatis observari, quantum in homine vegeto observari possit. Neque hæc meâ unius auctoritate affirmo, quasi Animalculorum istorum vitalitatem solus conspexerim; sed complures viros spectabilioris notæ, & ingenio valentes, ejusdem spectaculi participes feci: quando etiam interdum contigit quædam Animalcula, illis præsentibus & intuentibus, intermori. Jam paucæ sunt elapsæ hebdomades, cum duobus Professoribus, summâ eruditionis laude florentibus, Animalcula quædam ostendi emortua, quæ duodecim abhinc annos in pertenui vitro locaveram: & quorum corpusculum, atque ipsa cauda, distinctè poterant internosci. Deinde variis spectatæ conditionis Viris etiam Animalcula masculini seminis viventia ostendi.

Post-

Posthæc Dominus *Pauli* sic differere pergit:

„ Unum solummodo, aut perpauca, maturescant
„ aut adolescant.

Antehac præmonui de utero animalis hanc nobis formandam esse notionem, ut cum animalculo masculini seminis collatum, sit instar exigui orbis. Quocirca si perpauca tantùm Animalcula immitterentur utero; quanam, quæso, ratione contingeret, ut eorum unum alterumve ad illum matricis locum appellerent; ubi vitæ & accretionis suæ pabulum haurire debeant?

Neque majorum tantùm Animalium masculinum semen, sed & Avium atque Piscium, tantâ Animalculorum copiâ scatet. Et memini me, de istiusmodi Animalculis Aselli majoris differentem, judicasse ex lactibus talis Aselli, qui insigniori sit magnitudine, unius spatio anni, majorem copiam viventium Animalculorum egeri, quam universum terrarum orbem mortales inhabitent. Et cum nuper, quo tempore Aselli majores semen suum egerebant, in Animalculis istis nulla vitalitatis indicia observarem; nisi humore quo fovebantur partim in vapores absumto; Ovulum quoddam Aselli femellæ, priusquam humor siccescendo dissipatus esset, confregi; & isti humori particulam aliquam masculini seminis, magnitudine circiter arenulæ, admiscui: quando Animalcula vitales motus exserere summâ cum admiratione vidi. Etenim prædictus humor Animalculis istis naturali quadam proprietate convenit.

Præterea observavi Animalcula quæ semini majoris

ris innatant Aſelli, & quæ in Apuæ ſemine hoſpitantur, pari eſſe magnitudine. Quod ſi ſemina maſculina Balænæ adipiſci poſſemus; prorſus exiſtimo Animalcula Balænæ, cum Animalculis Apuæ collata, magnitudine nihil ſuperiora fore.

Ergo ingentem illam Animalculorum multitudinem, ut ſæpius monui, animo transferamus ad immenſam multitudinem ſeminum arboreorum: neque percontemur cur Univerſitatis hujus Opifex Malos v. g. atque Pyros ad centum annos pervivere ſinat; & tot floribus, qui numquam arboreſcent, quotannis exornet. Quodlibet etiam Malum, & quodlibet Pyrum, octona vel dena ſemina poteſt producere: & ſingulis ſeminibus naturaliter ſingulæ ingeneratæ ſunt Plantulæ; quæ, ſi nihil obfuerit, in Arbores excreſcere poſſunt. Quod ſi fecunditas ſoli, ubi iſtiusmodi Arbor conſita eſt, & in quod Mala omnia & Malorum ſemina neceſſe eſt decidere, partim ab opacitate loci partim a graminis & lolii abundantia obtunditur; judicabimus ex tot plantulis, quæ Malorum nucleis ingenitæ ſunt, & cum Animalculis maſculini ſeminis comparari debent, ne unam quidem excreturam eſſe in Arborem. Quamvis, ſi Animal quodpiam fructus deciduos ederit, & nucleos dentibus non læſos in locum fertilem & arboribus vacuum per alvum egeſſerit, iſtiusmodi nuclei in Arbores excreſcere poſſent.

Neque hoc in Malorum dumtaxat ac Pyrorum ſeminibus valet: ſed Ribeſium quot fructus ſive Ribes quotannis producat attendamus: adhæc ſingulos

gulos fructus variis ſeminibus fetos eſſe, & ſingulis ſeminibus totidem ingenitas eſſe Ribeſiorum plantulas, recogitemus. Iſthæc & iſtiusmodi exempla iterum inculcare cogor; tum ut illis, qui præjudiciis ducti errantium Magiſtrorum veſtigiis inſiſtunt, errorem iſtum eripiam; tum ne interrogationibus ſuis obtundere nos pergant, quorſum rerum Creator ſemina maſculina tam ingenti Animalculorum numero repleverit.

Quod ſi ad fructus humiliores tranſire libeat; fructus illos pergrati ſaporis, Fraga inquam, attendamus. Grana illa, quæ fructibus exteriùs incumbunt, quid ſunt niſi ſemina? Verbo, Arbores quæque, & ipſi etiam fructus terreſtres, tam ſunt locupletes ſeminum, ut fidem ſuperare videatur. Quare ſatius eſt in hiſce rebus digitum ori imponere.

Dominus verò *Naboth* in ſcriptione quadam, quam anno 1716. menſe Septembri edidit, hæc inter alia ſententiæ meæ opponit:

„ Cum Animalculorum fictitiorum motio atque
„ figura, in Hominum, Canum, & aliorum Ani-
„ malium maſculino ſemine non ſemper ſui ſimilis
„ ſit; adhæc eadem figura in aliis etiam humoribus,
„ liquidis ſcilicet atque calentibus, obſervetur; nihil
„ huic eſt opinioni deferendum. Multò magis ve-
„ rum ovarium in humanis corporibus, & in ipſa
„ uteri cavitate; imo in plerisque Animalibus cum
„ Placentis, funiculo umbilicari, tunicis, atque
„ liquore ſuo, ante complexum vel coitum, cum
„ integra corporis delineatione, fuit repertum.

 Quod

„ Quod ſi Ovarium ad uteri exteriora locatum a
„ Domino *Leeuwenhoekio* rejicitur ; contra, id quod
„ ille rejecto Ovario ſuccedere jubet, non eſt de-
„ monſtrabile.

Quos illi Vermiculos vocant, non Vermiculos ſed viva Animalcula eſſe jam ſupra præmonui. Modo autem adjicio quod, licet varias & indole diverſiſſimas aquas contemplatus ſim ; nec iſtiusmodi Animalcula, nec quidquam quod Animalcula iſta ſimilitudine aliquâ vel figurâ referret, in ullis umquam aquis obſervaverim. Adhæc univerſa ſeminum maſculinorum Animalcula non magnitudine ſolùm, ſed & figurâ ſive conformatione, inter ſe conveniunt: præterquam quod ab aliquot annis ad nonnullorum Animalculorum caudam, prope ipſum corpuſculum, aliquid differentiæ notaſſe mihi viderer. Quæ quidem obſervatio ſuſpicionem mihi ingeſſit, Animalcula etiam ſexu differre ; & in Mares atque Femellas diſtingui. Unde conſectarium eſſet, ſi poſt maritalem copulam Animalculum maſculinum ad illum matricis locum pertingat, qui Animalculorum iſtorum receptioni deſtinatus ſit, naſciturum eſſe maſculum: ſin femella locum iſtum occupaverit, naſcituram femellam. Quâ explicatione pervulgata illa corrueret opinio ; nempe ſi maſculinum ſemen prævaluerit feminino, naſciturum puellum ; ſi femininum prævaluerit maſculino, naſcituram puellam : quam quæſtionem aliàs etiam excuſſimus. Sed redeamus ad Dominum *Naboth.*

Quod ait „ verum Ovarium in humanis corpori-
„ bus, & in ipſa uteri cavitate ; imò in plerisque

„ cum



fig: 1.

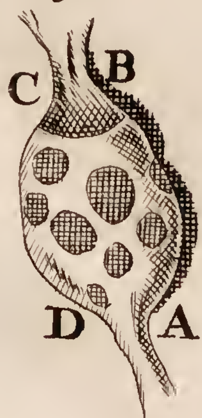


fig: 2.

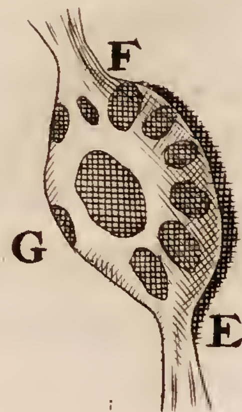


fig: 3.

„ cum Placentis, funiculo umbilicari, tunicis, at-
„ que liquore suo, cum integrâ corporis delinea-
„ tione, repertum fuisse.

In eo sanè manifestiùs errat, quàm ut necesse sit refutationem instituere.

Dum his scribendis occupor; epistolam quamdam a Viro nominatissimo, & doctrinæ atque ingenii nomine celebratissimo, scriptam accipio. In ea epistola, ut alia prætercam, sic laborem meum commendat.

„ Jam diu est quod profitear paucos Artifices
„ tam utilem operam navasse scientiis, quam Te
„ solum: dum nimirum & scaturigines, corporeæ
„ machinæ directrices, indicas; & tot errores, qui-
„ bus circumducebamur, exscindis: &c.

Deinde sic prosequitur:

„ Inter omnia, quæ humano generi revelasti,
„ principem locum tenent Animalcula, quæ fecun-
„ do semine masculini generis continentur. Hoc
„ quidquid scimus excedit. In his, a Te condo-
„ cefactus, multa conatus sum: &c.

Ut igitur errorem circa commentum Ovarii convellerem, nihil aptius excogitare potui, quam ut Uterum Ovillum cum ipsis Ovariis, uti quidem vocantur, ad me deferendum curarem. Quæ omnia in hac tabella designantur per A B W X Y Z D E L M N O P Q G H I. Ubi per A B H I portio designatur vaginæ uterinæ: per K K F F Uterus ipse denotatur, masculini receptor seminis; & Animalculorum, dum satis increverint, hospitium. Per V Y Z D una Tubarum, per N O M L E altera indi-

indicatur. V atque N Tubarum Fallopianarum oſcula, WX & OP membranulas oſcula illa ambientes, & in exſugendis ovis (ſi credimus) auxiliatrices, ſignificant. At per ST & QR jactatiſſima illa deſignantur Ovaria. In ipſis verò Ovariis, ſcilicet inter ST & QR, ſuus etiam locus fictitiis Ovis eſt aſſignatus.

Ovorum iſtorum complura perſcrutatus ſum: quibus nihil ineſſe comperi præter humorem limpidum; perpaucis tamen intermixtis particulis tantæ exilitatis; ut certam in illis figuram dignoſcere non poſſem.

Cum humorem illum locaſſem in vitro mundo, & humidum omne per exſiccationem abſumtum eſſet; quod reliquum erat, per microſcopium rurſus eximinatum, clarum erat inſtar vitri; ſed pluribus in locis hiulcum ac rimoſum.

Poſthæc partem Ovarii, per ST deſignatam, quæ ſitu inferior fuerat, locavi ſurſum; ut imaginaria Ova ad unum omnia oculis objecta jacerent: quo ſitu partem illam delineari juſſi, & in tabula 2. deſignari per ABCD. Eadem ratione inverti partem Ovarii, deſignatam per QR: quæ ſic inverſa in tabula 3. denotatur per EFG.

Jam verò in tam frequentibus naturæ ſcrutationibus numquam obſervavi vel unicum Ovulum, uti ab iis appellatur, eatenus a natura ex Ovario extruſum eſſe, ut mediâ ſui parte extra validam Ovarii membranam promineret: nedum ut iſtiusmodi Ovulum funiculo cuidam, quod in Avibus ordinarium eſt, adhærere viderim. Nonnumquam

tamen,

tamen, quamvis rarius, Ovulum tale ob humoris abundantiam disruptum esse comperi. Credibile est nonnullos, consimilem disruptionem conspicatos, Ovum, quod disruptum erat, habuisse pro Ovo exsucto.

Igitur, quidquid præjudiciorum animis insederit excutiamus; ac potius credamus naturam providam in Animalium formatione consuluisse facilitati viarum: illarum imprimis, quæ & voluptati inserviunt; & ad naturalem Animalium formaturam pertinent.

Quæ cum ita se habeant, quisnam mortalium, cui non saucia mens est, credat tam insigni magnitudine Ovum, quale per B C designatur in tabula 2. vel quale prope G videre est in tabulâ 3, per angustos meatus Tubæ V Y Z D (in tabula 1.) vel Tubæ N M L E F, usque in ipsam matricem, cum totius corporis voluptate, devehi vel delabi posse? Maximè cum ostium Tubæ Fallopianæ ad ipsum usque corpus fictitii Ovarii pertingere non possit.

Accedit, quod istiusmodi Ovum per Tubam Fallopianam pervehi non possit, nisi vi quadam propulsum. Vim autem istam undenam accersemus; præsertim si toti Ovario, quod illi contigisse referunt, per illas viarum angustias penetrandum esse statuamus?

Pressionem aëris explicare possumus; nempe quâ ratione aër, in superficiem quadrati pedis incumbens, bis mille & ducentarum librarum pondere superficiem illam premat urgeatque: item quâ ratione ista pressio vitam nobis continuet, interspirationem promovendo; per quam interspirationem

& pulmones, & diaphragma, & hepar, & ventriculus cientur in continuos motus. Neque tam difficilis explicationis eſt, quâ ratione Ventriculus ingeſtos cibos in inteſtinum egerat: inteſtina verò, chylo & aëre gravida, chylum ipſum per continuam motionem & alternas contractionis atque expanſionis viciſſitudines deorſum pellant: atque eâ ratione materiam gyris ſuis inhærentem conterant comminuantque. Sed quo pacto Tubæ Fallopianæ in ejusmodi motus cieri poſſent, ut aliquid in Uterum propellerent aut conveherent, ingenio meo aſſequi non poſſum.

Verùm ſi Uterum circa vaginam ſuam occluſum eſſe ponamus; aliquid materiæ utero incluſæ, cum uterus atque Tubæ preſſionis non ſint expertes, poſſet procedente tempore per illam preſſionem inſinuari in Tubas; & illinc in abdominis capacitatem effundi. Nam adverti Tubam circa Y & circa M aliquantò expanſiorem eſſe quam circa Z vel L. Quocirca Tubam in prioribus locis perſcidi; & aliquantum humoris ex illis collecti microſcopio admovi: cui humori particulas quasdam admixtas eſſe comperi; ſed tam exiles ut earum figuras non dignoſcerem.

Poſtquam has tabulas effingi curaveram; Vir quidam me convenit; idem & perinſignis Theologus, & non vulgaris Medicus. Ille Magiſtri ſui opinionem animo imbibit atque ſectatur; ſcilicet Animalculum, quod ſemini ineſt maſculino, idem eſſe cum Animali quod utero materno includitur; ſed Ovulo, unde paſcatur, adhæreſcere.

Cum

Cum igitur illi longitudinem Tubæ, & varios illius flexus atque anfractus, demonstrarem: adhæc incomprehensibilem illi viam ostenderem; quam Ovum, ut in uterum appelleret, emetiri deberet; reposuit Tubas in hominibus breviores esse. At ego regessi Dominum, universi Fabricatorem, in animalium conformatione, iisdem propemodum legibus insistere.

Quare abs me quæsitum est, quemnam igitur usum Ovario destinatum esse statuerem.

Verum antehac non semel admonui, partes aliquas Animalibus inesse masculis, quæ etiam femellis donatæ sint, sed minores: & e converso.

Haud nobis inquirendum est cur in animalibus mansuetis & communibus, v. g. Canibus atque Porcis, mares haud secius duplici papillarum ordine donati sint quam femellæ. Si Boves respiciamus; æquè mammis præditos esse videmus quam Vaccas; licet in his sint grandiores.

An propterea sciscitari convenit cur Mundi hujus Artifex animalia mascula talibus partibus instruxerit; qualibus fetus recenter editos ali atque nutriri oportet? In ejusmodi ergo rebus satius est silendo ignorationem nostram fateri; & nobiscum exclamare; Quam multa sunt quorum causam ac finem ignoramus!

Ut paucis absolvam, Eruditissime Domine, video plures Eruditos experimentis atque inventionibus meis non assensuros, neque in sententiam meam transituros esse. Sed in ista contradictionum frequentiâ malo ipse consolari me, quam litigando tumultuari.

Satis mihi eſt, non deeſſe etiam Viros magnos, & numero non infrequentes, qui inventa mea comprobant. Finem facio, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

P. S. Aliquot abhinc annos teſticulum Arietis, involucro incluſum linteo, in locello meo geſtavi; experiri volens quamdiu Animalcula in illa tempeſtate, quæ frigidior erat, provivere poſſent. Et, niſi me memoria fallat, vixerunt horas 36: quando teſticulum, eò quòd olere inciperet, abjeci.

Poſtquam epiſtolam hanc finieram; duo teſtes Arietis, adhuc calentes, ad ædes meas uti juſſeram fuere delati. Et poſtquam ſemen maſculinum, ex vaſe deferente collectum, ope microſcòpii contemplatus eſſem; invitavi Dominum *Abrahamum van Bleyswyk*, Medicum, & Civitatis hujus Lectorem Anatomicum, ut Animalcula viva, tum ex Vaſe deferente tum ex Epididymidibus ſive Paraſtatis collecta, mecum examinaret. Quæ in iſtis obſervavi, in adverſaria mea retuli; ſed, me longior fiam, hic non exſcribam.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXXI.

Semen ex vase deferente testiculi Arietini expressum, & ope microscopii examinatum. Animalcula tali semini gregatim & servatis ordinibus innatant. Quâ ratione eadem Animalcula per angustum vasis deferentis meatum provehantur. Humor, ex Parastatis expressus, etiam incredibili abundabat copia viventium Animalculorum. Vasis deferentis descripta capacitas. Per ejus cavitatem centum protenduntur funiculi. Funiculorum istorum tenuitas & usus. Testiculus Arietis per medium dissectus; & humor, qui inde colligebatur, ope microscopii collustratus. Sed nulla illic Animalcula visa; nec quidquam repertum, quod Animalculorum figuram referret. Epididymis in pertenues consecta particulas; quo partes illæ siccescerent, atque ita corruptionis immunes remanerent. Ejusmodi pars per microscopium examinata; compertumque omnes particulas, in vasculis inclusas seminalibus, reverâ esse Animalcula. Idem in aliis Epididymidum partibus observatum. Istorum Animalculorum complura non adoleverant ad justam magnitudinem. Animalculorum adultorum & non adultorum discrimen. In quadam Parastatarum parte nulla fuerunt Animalcula reperta. Animalculorum tamen rudimenta ibidem reperta fuerunt. In quanam Parastatarum parte Animalcula ista inclusa latuerint, definiri non potest. Nonnisi parum materia ex vase deferente exprimi colligique potuit. Vas seminale, quod vulgo deferens vocatur, non est proprie vas seminale; sed illius usus est, vascula seminalia tegendo ab injuria defendere. Vascula seminalia, ex quibus Epididymides maxi-

maximam partem constant, quam sinuosis anfractibus contorta & sibi implicata jaceant. Singulis vasculis seminalibus circumdata est membranula. Partes Epididymidum, quæ pro vasculis seminalibus habentur, propriè non sunt seminalia vascula; sed quidam tantummodo tubuli, vascula illa continentes. Vascula seminalia non jacent illic ordinatè digesta; sed in anfractus sinuosos contorta. Consimilis est tubulorum ante dictorum indigestio. Nova de Animalculis & illorum motione commentatio. Testiculus, ubi crassior est, per medium dissectus: & ex partibus contortis & inter se convolutis constare deprehensus.

Delphis 21. *Novembris* 1716.

SUMMA ERUDITIONE ET NOMINIS CELEBRITATE VIRO

Domino HERMANNO BOERHAVE, *Philosopho & Medico Leidensi, in Alma Batavorum Academia Medicinæ & Botanices Professori, &c.*

ERUDITISSIME AC CELEBERRIME DOMINE.

OBservationes meas Tibi perjucundas accidisse ex literis tuis, quartâ hujus mensis conscriptis, non sine insigni voluptate intellexi. Quod animos mihi addidit ut sequentia experimenta, prout illa inter contemplandum chartæ mandaveram, Tibi per litteras iterum exponam.

Cum duo Arietis testiculi, etiamnum calentes, jussu meo delati mihi fuissent; ilicò aliquantum se-

ſeminis, quanta circiter eſt magnitudo craſſioris arenulæ, ex vaſe deferente expreſſi. Quod cum per microſcopium contuerer; admirabundus adverti ingentem Animalculorum copiam, inſtar cujusdam nubis, invicem permixtam natare: ita videlicet, ut quo itinere turba quædam præcederet, eodem plures turbæ ſequerentur; ſed aliæ turbæ, ingenti etiam multitudine, contrarium curſum tenerent; & aliæ alias præternatarent. Quo ſanè admirabili ſpectaculo oculos & animum perjucundè paſcebam.

Igitur miſſo nuncio Medicum *Abrahamum van Bleyswyk* ad tam jucundi ſpectaculi ſocietatem invitavi. Qui cum adveniſſet; iterum aliquantum ſeminis ex vaſe deferente expreſſi; & eodem quo ante ſpectaculo fruebamur. Tum ad Dominum illum converſus dicebam: dum Animalcula iſta ſic natationi inſtare videmus, non difficulter intelligimus quanam ratione per anguſtias deferentis vaſis provehi poſſint.

Deinde contorta vaſcula, ex quibus Epididymides maximam partem contextæ ſunt, variis in locis aperuimus: & humorem iſtinc defluentem microſcopio admoventes, iterum immanem viventium Animalculorum numerum conſpicati ſumus.

Quoniam tam parum humoris ex vaſe deferente digitis expreſſeram; quam anguſta ſit illius capacitas oculis explorare volui: comperique cavitatem funiculi circiter decuplo ſextuplo minorem eſſe craſſitudine vaſis deferentis. Illam funiculi cavitatem facile centum ambibant funiculi; alii tamen aliis craſſiores; & ſinguli ſuis amicti membranulis.

Quod

Quod si diameter vasis deferentis, inquantum etiam funiculos illos circumerrantes continebat, circiter decimæ pollicis parti respondebat; funiculorum istorum quanta sit tenuitas facile conjicitur.

Istam funiculorum multitudinem non poteram initio non magnopere demirari. At postea hæc animum cogitatio subiit, funiculos istos hunc usum præstare; primò quidem ut testiculum ipsum, pro tam exiguo animalculo insigniter magnum, sustentet; & vas seminale eâdem operâ protegat: deinde ut meatum vasis seminalis servet apertum. Quos usus ut præstare possint; vas seminale variis ordinibus, iisque circinatis, ambiunt.

Insuper Testiculum per medium dissecui: cumque humorem ex dissectis partibus destillantem per microscopium intueremur; nullum in eo Animalculum, vel quidquam quod Animalculum figurâ referret, observavimus. Tantùm exiguas quasdam particulas conspiciebamus; nullâ figurâ, quæ notabilis esset, insignes.

Exinde Epididymidas in varias atque minutulas partes consecui; quò partes illæ siccescentes corruptionem vitarent: atque ego per aliquot dies illarum examinationi vacare possem. Eodem etiam modo, & consimili intentione, vasa spermatica dissecui.

Cum exiguam Epididymidum portionem, pauxillo aquæ ante divisam, objecissem microscopio; adverti partes omnes in vasculis seminalibus inclusas, & ex quibus Epididymides ipsæ maximam partem contextæ sunt, scatere Animalculis: Animalcula

verò

verò tam confertim ſibi incumbere, ut admiratione defixus hærerem. In iſtis enim Animalculis, quæ diſparata jacebant, corpuſculum & caudam dignoſcebam. Sed quantum ad illa pertinet, quæ adhuc faſciatim convoluta jacebant (qualis faſciculus centeſimam arenulæ partem magnitudine vix æquabat) in illorum tantum nonnullis corpuſculum ac caudam agnoſcere potui.

Neque iſtud in unicâ Epididymidum parte, ſed & in aliis quas præcideram partibus, obſervavi.

Adhæc in quadam Paraſtatarum reſecta portione complura vidi Animalcula, quæ necdum in juſtam magnitudinem adoleverant: nam & corpuſcula illis exiliora, & caudæ triplo breviores erant, quàm adultis. Adhæc caudas non habebant deſinentes in mucronem: quales tamen adultis eſſe paſſim comperio. Præterea in quamdam Paraſtatarum portionem incidi, animalculis quantum diſcernere potui deſtitutam. Tantum illi quædam perexiguæ inerant particulæ, partim longiores, partim breviores; ſed alterâ ſui extremitate craſſiuſculæ: inſuper tam exiguæ ut niſi contentiſſimo obtutu agnoſci non poſſent. Iſtas ego particulas in Animalcula tranſituras eſſe non dubitabam.

Quomodo Animalcula iſta Paraſtatis incluſa fuerint, & quem illic locum occupaverint, non eſt mihi promtum dicere; cum Paraſtatas, ut modo præmonui, in plurimas partes conſecuiſſem.

Humorem quidem, ut ante dictum eſt, ex vaſe deferente expreſſeram: verum humoris illius paucitatem mirabar. Cum enim ſæpius exiguam partem a

 vaſe

vase deferente reciderem; & humorem inde digitis identidem exprimerem; non nisi pauxillulum humoris, quanta est scilicet magnitudo crassioris arenulæ, collegi; quamvis tam pauculo humori tam multa quam dixi Animalcula innatarent. Verùm quid loquor magnitudinem crassioris arenulæ? Aio pauxillum istud humoris ne sexta-decimæ quidem parti seminis sinapeos mole vel magnitudine compar fuisse. Hærebam igitur; nec satis capiebam rationem; ob quam ex prædicto vase tantillum humoris prodiret.

Quare iterum aggressus sum vas deferens per medium dissecare: & passim observavi illius cavitatem capacitate non respondere vasis sanguineis; sed tenuibus vasculis, quæ in sinus contorta vas illud replebant. In hisce contortis vasculis Animalcula delitescere existimo, quæ tantâ frequentiâ insunt masculino semini. Et isthæc est ratio, ob quam tantillum humoris ex vase deferente expresseram. Recentioribus experimentis comperi facile octona vasa, quo dixi modo contorta, vase deferente contineri: quæ tamen non omnia transversè dissecui; nonnullis in longitudinem perscissis.

Ex quibus colligimus, verè propriѐque non esse vas deferens, quod isto nomine passim insignitur; sed non esse nisi tubum; cujus usus sit vascula spermatica contegendo defendere.

Præterea observavi vascula spermatica, ex quibus Epididymes maximam partem contextæ sunt, tam contorta in semet convolvi; ut, cum eadem vascula Animalculis onusta dissecarem, nonnulla figuram

præ-

præferrent trilateralem, aliis ad quadrilateralem inclinantibus: sed non omnia in lineam rectam erant dissecta. Adhæc quodlibet vasculum crassiusculâ & propriâ circumtegebatur membranulâ; atque adeò ab adjacente sibi vasculo duabus erat membranulis discretum. Præterea, cum Epididymes denuo perscrutatus essem, animadverti quæ pro vasis Parastatarum spermaticis habemus, non esse verè spermatica vasa; sed non esse nisi tubulos, vasculis seminalibus ad eorum conservationem circumdatos. Vascula illa non ordinatè digesta, sed in semet convoluta contortaque jacent; quæ si perscindas; alia transversim, alia in longitudinem dissecta apparent. Eadem est tubulorum indigestio, atque in semet convolutio: quo fit, si tubuli dissecantur, ut alii aliis, quamvis proximè adjacenntibus, quandoque quadruplo majores videantur.

Aliquando suspicatus sum Animalcula spermatica in istis vasculorum angustiis tam conferta sibi incumbere, ut motus exserere non possint; sed in locum translata laxiorem, caudas extendere atque abnatare.

Insuper Testiculum, ubi crassior est, persecueram: qui sic persectus, & nudo oculo collustratus, præferebat formam materiæ lævis ac planæ. Sed adhibito microscopio deprehendi, totam ejus substantiam ex vasculis contortis & invicem promiscuè circumplectentibus compositam esse. Vasculis istis particulæ quædam continebantur indigestæ atque incompositæ, & magnitudine dispares: quam particularum indigestionem, & figuras incompositas,

 vascu-

vasculorum sese confercientium compressioni attribuendam esse duxi.

Et hæ quidem sunt annotationes meæ, Eruditissime Domine; ex quibus non omnino nullam, ut quidem spero, voluptatem percipies. Quod si circa prædictam materiam quidpiam novis observationibus comperero; non negligam, quidquid id fuerit, Tibi per epistolam significare, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA

EPISTOLA. XXXII.

Nervi ex Vaccarum Oviumque spinali medullâ exsecti, & ope microscopii examinati. Nervi illi ex pertenuibus vasculis sunt contexti. Texturam nervorum non potest Auctor aliis spectandam exhibere: &c. Nervulus unus ex centenis contexitur vasculis. In istis vasculis conspectæ cavitates. Cavitates illæ quam sint exiguæ. Colliculi, in dissectis Nervis extuberantes, unde profecti? Auctori ab imperitis obtrectatur. Nervus transversim dissectus, & Lectori exhibitus. Funiculi, ex quibus Nervus contexitur; tum & Nervi cavamen, imo partes vasculis inclusæ, per microscopium observatæ. Per singulos Nervi funiculos, transversè dissectos, lineola excurrebat oblonga; quæ non erant nisi ipsæ vasculorum cavitates, sed obturatæ. Nervum quamdam perscissum quinque minores ambiebant Nervuli. Nervuli quidam partibus obsiti adiposis; quæ partes sive stamina Nervorum ab invicem sejungunt. Nonnulli Nervi partibus adiposis vacui. Quo situ partes Medullæ spinalis sese protendant. Vascula Medullæ spinalis cavis meatibus pervia; qui ad lucem solarem poterant discerni. Tunica, Medullam spinalem obvolvens, ab Auctore in partes distracta. Permagna Nervulorum sibi adjacentium copia ex Medulla spinali sese propagans. Summa Nervulorum istorum exilitas. Nervi, ex Medullâ spinali exorituri, in corneam spinalis Medullæ tunicam sunt inserti. Ex ista tunicâ, & viribus & novâ tunicâ aucti, prodire videntur. Nervuli quidam ex spinali Vaccæ Medullâ exemti, & transversè dissecti: quorum etiam tunicæ ex oblongis partibus

intrinſecus ſunt contextæ. Partes Nervi, ita diſſecti, delineatæ exhibentur. Quidam Nervi cavo patebant meatu; qui in aliis Nervis erat compreſſus. Nervorum cavitates diſtinctiùs obſervatæ.

Delphis 2. Martii 1717.

DOMINO ABRAHAMO VAN BLEISWYK, MEDICINÆ DOCTRIO; ANATOMICO DELPHENSI.

DOMINE COGNATE.

A paucis diebus trium Vaccarum, & unius Ovis, Medullam ſpinalem ad ædes meas deferri curavi: id unum ſpectans, ut Nervos ex illa exſecarem; eorumque fabricam ope microſcopii perſcrutarer. Sæpius autem non ſine delectatione obſervavi Nervorum compagem ex perexiguis conſtare vaſculis; quæ inexplicabili tenuitate prædita, & in longitudinem excurrentia, Nervum efficiunt. Talis autem vaſculi diametros, ſi cum ipſa vaſculi cavitate conferatur, triplâ proportione cavitatem excedit.

Id unum in hoc negotio malè me habet, quod cavitates illas nemini poſſim conſpicuas exhibere. Nam ſimul ac illas oculis meis examinandas admoveo; ilico, & minuto citius, per exſiccationem ita conſidunt; ut tam admirabile ſpectaculum, nullâ induſtriâ reparabile, prorſus evaneſcat. Neque ſolùm vaſcu-

vaſculorum illorum ambitus vidi (quæ vaſcula, ut Nervum efficiant, ad aliquot usque centena congregari videntur) ſed & quorumdam cavitates tam diſtinctè agnovi; tamquam ſi pertenui aciculâ chartulam quibusdam in locis perforemus; & ſolem per foramina iſta tranſlucentem conſpicemur. Et licet hiatus ille tam ſit exiguus; Animalcula tamen viva aquis innatare vidi; quæ per hiatum illum liberè moveri natareque poſſent. Brevi; rerum quarumdam exiguitas fidem omnem tranſſcendere videtur.

Poſtinde Nervum quemdam in lamellas ſive orbiculos conſcidi; pilo menti virilis nihilo vel paulò craſſiores. Orbiculos illos, rite ante irrigatos, ſcypho vitreo exſiccandos impoſui. Cum exſiccatos deinde contemplarer, multos in illis colliculos eminere vidi; quod ſic explicandum eſſe videbatur. Iſtiusmodi Nervulus ex multiplicibus compactus eſt vaſculis: quibus vaſculis per Nervuli diſſciſſionem contractis, quod illis humoris inerat extruditur, & clivulorum in modum extuberat.

Frequenter etiam mihi accidit, cum tenuiculam Nervuli lamellam quæ ante ſiccata fuerat aquâ mundâ rigaſſem, & ita rigatam ope microſcopii perſpecularer, ut exiguas quasdam particulas magno agmine per aquam nare atque fluitare adverterim. Particulas autem illas ex ipſis vaſculis exiiſſe credebam: cultellus enim, quem ad incidendum adhibebam, tali erat acumine ut pilos abradere poſſet.

Haud quidem neſcio, quæ hic commemoro apud nonnullos non habitura fidem; quibus nempe perſua-

ſuaſum eſt ea quæ dixi nullis experimentis vel obſervationibus explorari poſſe. Verum iſtiusmodi contradictiones non moror. Jam & pro mago apud imperitos traducor; qui quæ non exiſtunt, tamquam exiſtant, hominibus conſpicienda exhibeam. Sed ignoſcamus hominibus, ad captum ſuum loquentibus.

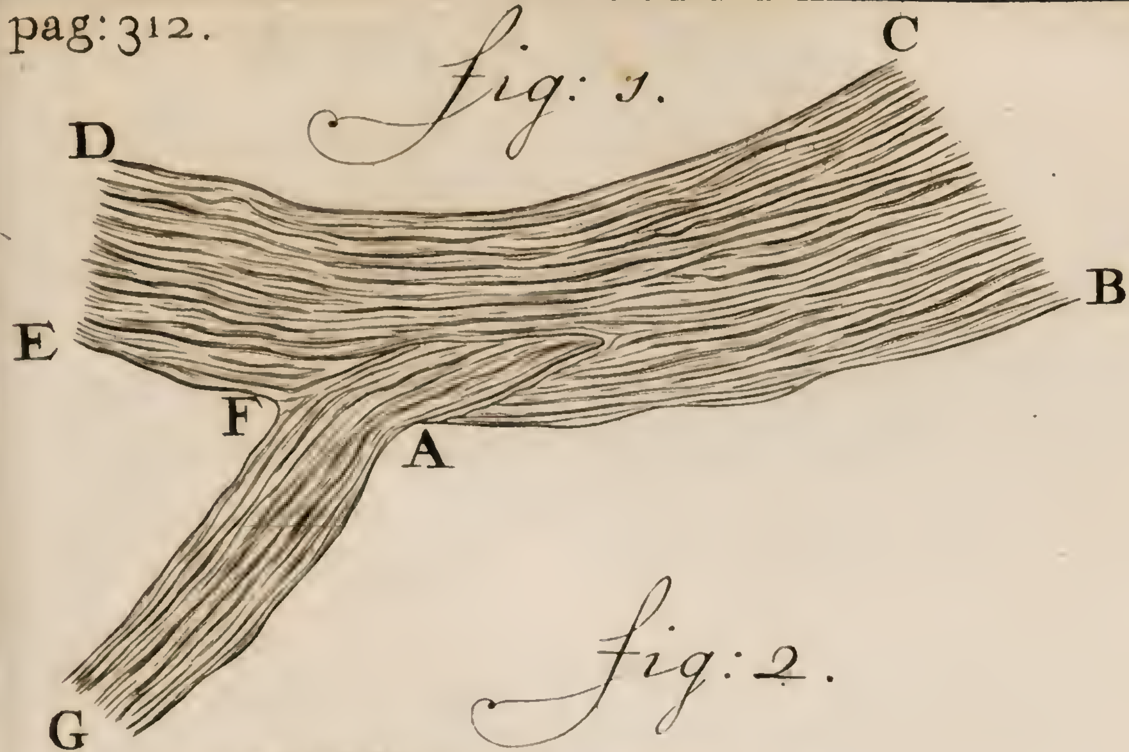
Paucas abhinc hebdomades a Viro quodam ſpectatæ conditionis monebar, ne in ætate tam provecta ceſſarem: quippe fructus, qui autumno matureſcunt, naturâ durabiliores eſſe.

Habes ergo quæ in tanta ſenectute poſt non modicum laboris obſervavi. Profecto non levis eſt negotii, omnes illas diviſiones indagando perſequi. Et vix intelligi poteſt exiliſſimum Nervum in tot ſeſe ramulos diſpergere.

Et quamvis haud poſſim Nervum transverſè disſectum, qualem ſe oculis meis offert, delineandum tradere; poſſum tamen illum, prout in longitudinem protenditur, delineatori proponere. Ergo perexigua talis Nervi portio in tabulâ 1. deſignatur per ABCDEFG. Ubi per ABCDEF eadem illa denotatur portio. Pars verò per AGF deſignata non eſt niſi ramulus ex majori Nervo procedens.

In hac Nervi portione non modò funiculos, ex quibus Nervus componitur & qui vaſculorum vice funguntur, agnoſcere poteram; ſed & ſingulos Nervos, quantum in longitudinem exporriguntur, cavatos ſive cavitate quadam pervios eſſe videbam. Quin ipſas particulas, quæ vaſculis prædictis continebantur, viſu diſtinguere mihi videbar.

Ner-



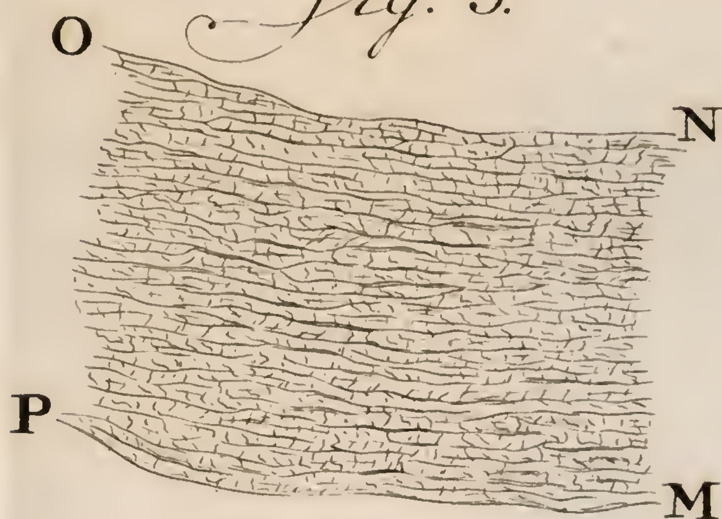
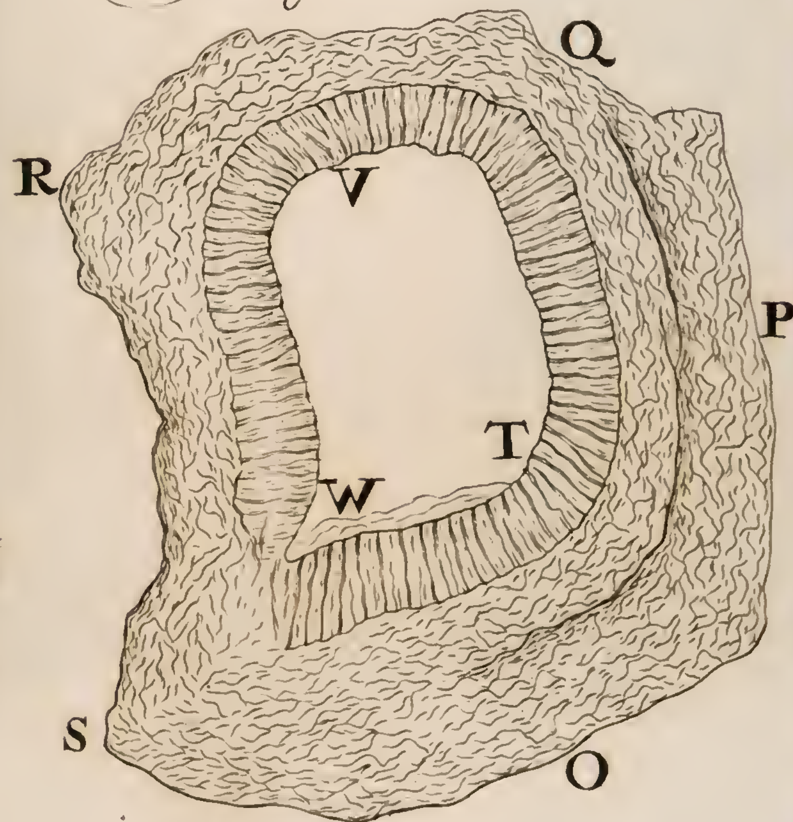


fig: 2.

I H G D K E C G L F B N A G G M G





Nervulos iſtos compluries tam accuratâ ſectione transverſim perſcidi, & perſciſſos irroravi, ut non modò Delineator partes illas ſive vaſcula viſu agnoſceret: ſed præterea per ſingulos funiculos, ex quibus Nervum contextum eſſe præmonui, videremus excurrere lineolam oblongam; quæ revera non erat niſi cavus ille vaſculi meatus, ſed compreſſus. Quod & vaſis ſanguineis, dum caro ſiccefcit, evenire comperimus.

In icone 2. per B C D E F deſignatur Nervulus, cujus multiplicia vaſa transverſim diſſecta ſunt: & in quo ſingulæ lineolæ ſingulorum vaſculorum cavitatem indicant. Nervum iſtum alii quinque Nervi partim ambiebant, in eadem icone deſignati per G G G G G. Ubi tamen ſolos eorum ambitus, & tunicas incluſa vaſcula circumamiciendo protegentes, delineari curavi.

In eadem icone 2, quatuor in locis, nimirum per B N G. G H I D. E K L F. & A F M. partes indicantur adipoſæ. Et nonnumquam obſervavi iſtiusmodi Nervulum, per totum illius ambitum, partibus adipoſis circumfundi. Nervos autem Animalis macilenti tam ſibi continuos eſſe exiſtimo, ut ſolis diſcriminentur membranulis. Unde conſequitur ſuccos per corpus diſtributos, & in adipem addenſatos, eam facultatem habere ut Nervos inter ſe ſejungant. Per quamdam autem ejusdem Nervi portionem, aliquot pilis non latiorem, videbam ſeptem protendi Nervulos; omnis adipis expertes.

Poſthæc Medullam ſpinalem ita perſecui; ut partes per illius longitudinem protenſas agnoſcere poſſem: cujus Medullæ perparvam portionem, quantum ars

 natu-

naturam hic imitari potuit, delineandam curavi, & in icone 3. designandam per M N O P.

Porrò eamdem Medullam crebrò etiam transversim dissecui; & tandem singulari cum voluptate comperi partes illius ipsissimo ordine digestas esse, qui expressus est in tabula 2. nisi quod oculis meis paulo majores occurrerent. Præterea vasorum, quæ quidem transversè perscideram, cavos meatus multis in locis ad lumen solare dignoscere poteram; & Delineatori etiam ostendi. Cum igitur omnia apprimè convenirent cum tabulâ 2; supervacuum duxi novam hic tabulam exhibere.

Dum autem robustam tunicam, quæ Medullæ spinali circumdata est, ab eadem Medullâ separarem; vidi pertenues Nervulos frequenti agmine, & quidem diversis in locis, ex Medulla spinali procedere. Illorum nonnulli tantâ erant exilitate, ut sæpius, quem simplicem Nervulum esse putabam, ad minimum esset quintuplex: singuli autem istorum quinque Nervulorum istius essent tenuitatis, quæ in tabula 1. designatur per G A F. Istud verò demirabar quod Nervuli illi, simul atque ex Medulla spinali sese exseruissent, mox in partem insererentur tunicæ corneæ, quam Medullæ spinali circumdatam esse monui; & cum illa quasi conglutinarentur. Cum autem ex parte illâ corneâ rursus emergerent; robore auctiores esse, & novam tunicam induisse videbantur. Isthic verò loci Nervos, quos prope ab exortu abscideram, tam obsessos adipe, & membranis tam validis amictos comperi; ut eos ex animi sententia disparare non potuerim.

Hoc

Hoc eodem anno 1717, exeunte Februario, a Lanio quopiam ad ædes meas defertur frustum Vaccæ; quæ æstate superiori in pascuis degerat, & nuperrimâ hyeme in bubili saginanda stabulaverat. Aiebat illam quatuor annos vixisse, sed generationi inhabilem. Frustum istud ex brevibus costis, prope lumbos, erat exsectum.

Cum igitur Medullam spinalem omnino illæsam & intactam esse adverterem; ex vertebris eam exemi. Deinde Nervos a Medulla spinali, vel a validâ illius membranâ, separavi: & eorum nonnullos, sed ante exsiccatos, transversè dissecui: quando animadverti tunicas illorum ex ejusdemmodi staminibus compactas essè; qualibus Nervos constare demonstravi. Quid tamen materiæ in iis inclusum fuisset, numquam certis indiciis judicare potui; quem tamen humorem fuisse fluidiorem, & in vapores abiisse, existimo.

Paucos ergo Nervulos, ut erant transversim incisi, delineandos curavi; quorum ambitus in icone 4. designatur per O P Q R S. At T V W. Nervorum cavitatem indicant: expressis etiam staminibus, quibus Nervus interiori sui parte contexitur; & quæ tunicam illius internam constituunt. Sed partes dissecti Nervuli pleræque vel partim vel omnino conciderant; quarum etiam pusillam portionem exprimi, & in tabella 5. per X Y Z denotari curavi. Post istas observationes in nullas incidi Medullas spinales; in quibus cavitatem deprehenderim. Quod an adscribendum sit cuidam venulæ, Nervulos supergredienti; an in ipsius Vaccæ imperfectionem rejiciendum sit, dispici meretur.

 Dum

Dum ad tam numerosa Nervorum vascula respicimus; unàque consideramus quam multiplices usus in corpora nostra a succo Nervorum proficisci credantur; an non satis intelligere possumus quænam sit illa vis, quæ humorem tenaciorem tenuissimis vasis impactum, illinc educere ac propellere possit?

Paucis abhinc annis etiam observationes aliquas in adversaria retuli: quas tamen, licet præ manibus essent, modò non relegi; ne posteriores observationes confunderentur cum prioribus. Passim enim animadverto, quo sæpius eamdem rem meditando scrutandoque versavero; eò semper plus novarum inventionum, aut saltem plures observationum varietates, occurrere.

Non soleo cuiquam inventa quædam aut naturæ scrutationes transmittere, nisi ad finem perductas. Verum quoniam in Nervi examine occupabar, & nuper præsens mihi affirmabas frustra me laboraturum esse in quærendâ Nervorum cavitate; non potui Tibi non mittere observationes & tabellas meas, licet necdum semiperfectas. Et futurum confido ut observationes illas non ipse modo legas & examines; sed etiam cum sagacissimo & perspicacissimo Viro . . . communices.

Cum nuper scriptionem meam in manus Tibi traderem; asserebas Virum illum, quem modo memini, ad Te dixisse; Quem usum præstant illæ lineolæ, nisi vasculorum? Adeoque ad sententiam meam jam acceditis, & de Nervorum cavitate mihi assentimini.

Aude etiam imaginarium illud Ovarium explodere: & de generatione, per Animalcula masculini seminis, mecum sentire: maximè cum in aliis regionibus

bus Viri, dignitate atque doctrinâ ſpectabiles, & numero non pauci, ſententiam meam amplectantur.

Iterum juſſi Medullam ſpinalem cum amiciente tunicâ, quantum illius a lumbis ad caudam usque protenditur, ad ædes meas deferri. Igitur duarum Vaccarum, duarum Ovium, & unius Vitelli Medullam ſpinalem denuò examinavi: & illius Nervos, tum qua ex Medullâ ipſa emergebant tum qua ex illius tunicâ ſeſe rurſus exſerebant, oculis perluſtravi. Poſteriores nervi expreſſi ſunt **in tabula 2.** quos in ipſam usque carnem examinando ſum proſecutus. Nec antedictis quidquam addere poſſum; niſi quod cavos vaſculorum meatus inveſtigans, clarius eos quam ante perceperim. Neque levis negotii eſt, in tam exilium vaſculorum inciſione ſic cultellum & manum dirigere, ut ne inciſionem tantillulum obliques. Adhæc cultellum oportet quam acutiſſimum, & illius aciem quam tenuiſſimam eſſe: quod niſi obſervatur; vaſculorum cavamina comprimendo concidunt.

Poſtquam epiſtolam hancce clauſeram; quidam, in ſcientia quam colit apprimè verſatus, me convenit: cui quæ ante dixi per microſcopium oſtendi. Et roganti mihi nonne perexilia vaſcula, & vaſculorum foramina vel hiatus videret, repoſuit; foramina illa primo videbam intuitu. Ego autem reſpondebam, ea quæ viderat exiguam eſſe portionem patentium vaſculorum, ex quibus Nervus contexitur.

Finem ſcribendi faciam; & quâ par eſt veneratione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXXIII.

Multiplicia Tendinum septa, particulis constantia pertenuibus & oblongis, adhæc membranis disparata. Tendo, in Musculum jamjam inserendus, facilè in mille Tendines dividitur. Tendinis ex inferioribus emergentis, & Tendinis ex superioribus descendentis, descriptio. Fibrillæ carneæ Tendinibus connexæ per membranas. Quare majores Boum & Ovium Tendines non facile delineentur. Major Tendo femoris vervecini in orbiculos conscissus: in ejusque membranulis ingens reperta copia partium adiposarum. Ratio tam copiosi adipis explicata. Si Vervex ille quotidiano cursu exercitatus fuisset, membranæ Tendinis tam multiplici adipe non fuissent obsitæ. Qua ratione Tendinem, v. g. Gallinæ, secari oporteat; ut illa Fibrillarum cum Tendine connexio appareat? Membrana, Tendinem circumvestiens, spargitur in ramos; qui rami in minores ramulos sese diffundunt. Ex minoribus istis ramulis oriuntur exigua septa, in exiguos iterum Tendines sese dispersura. Quo loco membranæ Tendinis in ramos sparguntur, persæpe duo sita sunt vascula sanguinea. Interdum, rarius tamen, quoddam etiam vas per Tendinis longitudinem procurrit; quod tamen non videtur vas esse sanguineum. Septem vel octo Tendines minores, qui totidem erant ramuli Tendinis majoris, partibus constabant spiralibus. Partes Tendinis spirales icone expressæ. Omnes etiam Fibrillæ sunt figurâ præditæ spirali. Quæcumque vis inferatur Tendini, etiam in Fibrillas redundat. Partes exigui Tendinis delineatæ. Figura spiralis, sive partes in gyrum circumvolutæ, etiam sunt observabiles in Pulice; etiam

fig: 1.

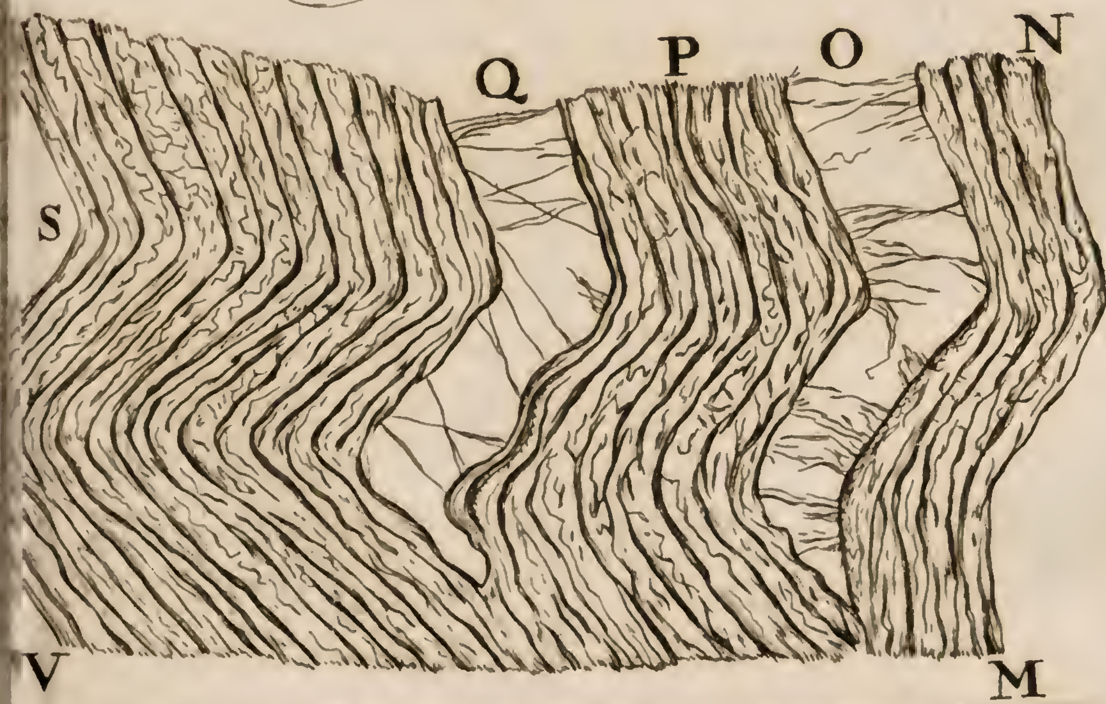


fig: 3.



fig: 2.

*etiam in pedibus Apis. Fibrillæ carneæ Bovis, & Fibrillæ carneæ Apis, craſſitudine parum differunt Oſtreæ Tendines inciſione aperti; & partes ſpirales ibidem requiſitæ: ſed Tendinum illorum contractio atque extenſio perficitur complicando. Tendinum Oſtreariorum, item funiculi cui Oſtrea affixa ſunt, admirabilis fabrica Funiculus iſte alimentum conchis Oſtreariis & incrementum advectat. Funiculus * Mituli figurâ perſimilis eſt funiculo Oſtreæ, ſed Mitulus variis eſt funiculis annexus. Quomodo Mitulum neceſſe ſit fundo maris affigi; ne vi tempeſtatis aut vehementioris venti abripiatur. Mituli admiranda fabrica.*

Delphis 6. Martii 1717.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS N. N.

PRÆNOBILES DOMINI.

COmpluries quibusdam Viris, in omni ſcientia inſigniter verſatis, oſtendi quam admirabili fabricâ conſtructi ſint Animalium Tendines. Sed varia obſtitere ne ea quæ viſu obſervaveram, deſignanda curarem. Aliquanto poſt tempore, cum obſervationes meas iterarem, perexiguam particulam curavi delineari Tendinis Ovilli; quæ in tabula 1. denotatur per A B C D E F G H I: ubi apparet quam multa ſepta contineat exilis hæc Tendinis portio. Septa iſta particulis conſtant oblongis: & hæ oblongæ particulæ rurſus ex aliis oblongis, ſed exilioribus, contextæ ſint particulis.

* Moſſel.

Quas

Quas autem partes ſepta appello; per membranas ab invicem dirimuntur: & quamdiu major iſte Tendo membranâ obvolutus eſt, poteſt ſingularis appellari Tendo: ſed ſtatim atque ad illam Tendinis partem ventum eſt; ubi in muſculum inſerendus eſt; facile in mille Tendines dividitur. Singula enim ſepta, in tabulâ expreſſa, ab invicem ſecedunt; & ſingulæ partes, poſt illam ſeceſſionem, tenui obveſtiuntur membranulâ. Exilior autem Tendo, qui ab inferiori parte aſſurgit, ad unam extremitatem etiam annexas habet fibrillas carneas; quarum altera extremitas adhæreſcit tendini, a partibus ſuperioribus deorſum tendenti.

Perſæpe atque ſtudioſè mecum diſquiſivi, quali ratione Tendines conjuncti ſint fibrillis carneis: neque in animum meum inducere poteram fibrillas quaſi Tendinum ſurculos eſſe, ex iiſque progerminaſſe; cum Tendinibus non ſint origine poſteriores. Sed cum mutuam Tendinum ac Fibrillarum connexionem perſpecularer in Mure; animadverti perpaucas me Fibrillas avelliſſe a perexili Tendine; quas fibrillas advertebam affixas eſſe pertenui membranulæ: ipſam verò membranam, aut aliquas ejus partes, adhæreſcere Tendini. Ex hac obſervatione pro certo ſtatuebam, quemadmodum omnes Tendines obvolvuntur membranulâ; ſic & quamlibet Fibrillam membranulâ quapiam circumamiciri; atque adeò eamdem eſſe membranam, quæ & Tendines & Fibrillas conveſtit: adhæc prædictam Tendinum ac Fibrillarum connexionem ſive conjunctionem in eo ſitam eſſe, quod communi ac prorſus eâdem amiciantur membranâ.

Supra

Supra in tabula 1. exiguam exhibui partem Tendinis Ovilli: ubi duæ, eæque diverſæ, delineationes exhibentur. Quod autem deſignatur per ABCDEFG. non aliâ facie vel figurâ intuentibus ſe offert, quam illic exhibeatur: quod hac ratione explicandum exiſtimo. Dum Bos vel Ovis mactatur, totum pene Animal ſuſpenditur ex tendinibus: quo fit ut majores Tendines, tam violenter tenſi preſſique, ita ſibi adhærefcant; ut nullæ partes præter deſignatas conſpici poſſint. Et perrarò contingit ſic prædictum Tendinem incidi; ut partes minorum Tendinum, qui ſinguli ſingulis includuntur ſeptis, tam clarè agnoſcantur, quam hic in tabulâ deſignantur per AGHI.

Poſtea conſiderationem meam converti ad femur Vervecis Brabantini, inſigniter obeſum. Cum autem femur iſtud per octiduum ſervaſſem domi; ſic exaruerat major Tendo, ut illum perfacilè ſecarem in orbiculos. Sed inter ſecandum non ſine admiratione comperi membranam, quæ Tendinis partes interjacebat, ſic obſitam eſſe partibus adipatis, ut partes ipſius Tendinis tanto ſpatio ab invicem diſtarent, quantum tres pili menti virilis occupare poſſent. Et hoc quidem eo magis admirabar; quod in nullius Animalis Tendine tale quidpiam umquam obſervaſſem: niſi quod ſemel tantum quamdam partium diſtantiam, ſed multò minus notabilem, quamvis ab eâdem cauſâ profectam, obſervaverim in Tendine Balænæ.

Vervex autem antedictus totam æſtatem egerat in opimis paſcuis; & per ſequentem hyemem paſtus

fuerat in ovili. Inde factum est ut cruribus raro inertique motu agitatis, adeps tantâ copiâ concreverit in membranis Tendinis. Et prorsus existimo, si Vervex ille quotidiano cursu corpus exercere debuisset; atque adeò partes ipsius Tendinis continuâ motione fuissent agitatæ; adipem minus concretum fuisse inter Tendinem; vel jam concretum atque spissatum, multâ crurum agitatione dissipandum fuisse.

Sed ut jam dicta passim conspicari liceat; potius adhibendus est major Tendo cruris Gallinacei: cum enim Gallinæ Tendines non ita extendantur; vix umquam hic expectatione fallemur. Sed eâ cautione agendum est, quam ego adhibui: id est, Tendo debet ante exsiccatus esse; quando peracuto cultello potest transversim in perexiles secari lamellas. Istæ lamellæ, super scyphum vitreum dispositæ & aquâ mundâ irroratæ, admoveantur microscopio. Tunc enim & septa, membranulis suis discreta, conspicientur; & partes transversè dissectæ, atque exiguum Tendinem efficientes, oculis apparebunt: quamvis in Gallinâ, quam in Bove vel Ove, minores. Isto spectaculo sæpe oculos meos pavi: tum quod juvaret mirabilem Tendinis structuram intueri; tum ut numerosissimarum membranarum, quæ per Tendines sese diffundunt, originem indagarem.

Nuper verò deprehendi non tantum Tendines validâ vestiri membranâ, sed ab hac membranâ ramulos enasci, qui rursum in novos ramulos luxuriant; & ea, de quibus diximus, septa efficiunt; ista

iſta vero ſepta in parvos iterum Tendines diſpertiri. Membrana illa, Tendinem majorem ambiens, in tabulâ 1. denotatur per I A B C. Ubi etiam videre eſt quot ramuli, ex majore membranâ egerminantes, in Tendinem ſeſe inſinuent; & in minores illum Tendines diſtribuant.

Præterea compluries obſervavi, illic ubi membranæ Tendinum in plures ſparguntur ramulos, ut in S T. & E F, bina prope invicem decurrere vaſa ſanguinea; quorum alterum arteriam, alterum venam eſſe judicabam. Imò etiam, quamvis perrarò, non tantum in Bove ſed & in Balænâ, vas quoddam juxta Tendinis longitudinem vidi procurrere; quod tamen non videbatur eſſe vas ſanguineum.

Exinde microſcopio objeci exiguam portionem Tendinis, rectà ſive in longitudinem inciſi: quem Tendinem perſpicuè agnoſcebam ex ſex vel octo exilioribus Tendinibus compactum eſſe. Singulis iſtis Tendinibus forma erat ſpiralis; quæ in corporum motione contractioni atque extenſioni imprimis accommodata eſſe videtur.

Porro exiguum Tendinem, jam dicto Tendini extrinſecus adjacentem, delineari curavi, & in tabula 2. indicari per K L. Ubi etiam videre eſt partes ſpirales, ſive in gyrum ſeſe circumvolventes atque rotantes; & Tendini non aliter incumbentes, quam filum vel acies incumbat cochleæ. Et hac quidem figurâ ſpirali, & qualitate rotabili, ad peragendas contractiones vel extenſiones nihil aptius poſſit excogitari. Neque iſta figura ſpiralis, & partium ſeſe circumvolutantium forma, ſolis ineſt

Tendinibus; verùm nec ipsis abest Fibrillis carneis, quæ Tendinibus sunt annexæ. Et quantacumque vis Tendinibus infertur, etiam istis adhibetur fibrillis; quod, uti per aliam occasionem dictum est, etiam oculis observari potest.

In tabula 2, inter K. & L, etiam istæ sunt partes expressæ, ex quibus exilior Tendo contexitur: quamvis exiguas istas partes dignoscere non potui nisi ante divisas. Postquam autem divisæ sunt; tunc parvas illas & anguiformes spiras in illis agnoscimus; quas ante, cum in exiguum Tendinem collectæ essent, habuerunt.

Quæ si in Animalibus magnis, quo dixi modo, conspiciamus; prorsus statuendum est eadem etiam inesse Animalculis pusillis. Quod ad me attinet; ego in cruribus Pulicis non Tendines tantùm & fibrillas distinctissimè possum agnoscere; sed & spiralem atque volubilem Fibrillarum contractionem, quæ Pulicis etiam musculis non abest, clarè discernere.

Sæpe carnem omnem ex Ape sylvestri excerpsi; & quam ex pedibus eduxeram, oculis meis distinctè objeci. In illâ verò carne non tantùm spirales extensiones atque contractiones observavi; sed & fibrillas Apis comperi crassitudine parum cedere fibrillis bovillis.

Et hic quidem statueram finem facere: sed de ostreis aliquid lubet adjicere. Cum ergo ostrea nuper essent mensæ illata; quædam illorum conchas tantâ vi clausas tenebant; ut cultellus, licet intra conchas adactus, ægrè protruderetur; imò non mediocri vi propellendus esset, quo tendinem conchas

tam

tam arctè ſtringentem conſcinderem. Igitur libuit Tendines iſtos ex arte ſecare ; & indagare an & ipſi, quod de Animalium terreſtrium tendinibus dictum eſt, partibus ſpiralibus & in gyros ſeſe circumvolventibus ſint inſtructi.

Poſtquam Tendinem illum, quamtumvis exiguum, quatenus in longitudinem porrigebatur, in varias & pertenues lamellas conſcidiſſem ; lamellas illas admovi microſcopio : quas rite ſpeculatus, Tendines Oſtrearios ab Tendinibus aliorum Animalium texturâ & operatione differre comperi. Priorum enim contractiones non fiunt circumvolutando ; qua ratione Animalium Tendines contrahi dixi, ſed complicando. Veluti ſi chartam fingamus, utrimque complicatam, alterâ ſui extremitate affixam eſſe conchæ ſuperiori, alterâ inferiori. Dum igitur Oſtrea, vel pabuli capiendi vel excrementi ponendi gratiâ, teſtas ſuas nonnihil recludit (quæ tamen teſtæ non amplius dehiſcunt quam ut v. g. dorſum cultri poſſint admittere) tum plicæ Tendinis aliquantum explicantur ſive evolvuntur: dum vero teſtæ ſive conchæ iterum clauduntur ; plicæ quas dixi ſubſidunt, & invicem appropinquant. Ut autem Tendinis illius fabrica melius intelligatur ; perparvam ejus portionem juſſi delineari, & in tabula 3. deſignari per M N O P Q R S T V: in qua tabulâ videmus ex multiplicibus fibrillis, inter ſe compactis, Tendinem permodicum & exilem contexi.

Cum Tendinem illum attentiùs conſiderarem ; & multiplices fibrillas, membranulis colligatas, con-

templarer; animadverti ex fibrillis illis, ita colligatis, quemdam existere funiculum; & ex compluribus funiculis densius quoddam funetum exsurgere: qui funiculi sive fasciculi, inter siccescendum ab invicem separati, exhibentur inter NO. OP. & PQ. Ubi per O atque Q designantur membranulæ itidem ab invicem diremtæ, quibus quisque fasciculus fuit circumvestitus.

Cum præterea ad ingentem copiam vasorum sanguineorum, & ad multiplices ac pertenues eorum surculos, mentis obtutum converterem; hærebam attonitus; & sic ipse me alloquebar: Næ, si hanc observationem intelligat Pater ille Jesuita, qui Romæ fabulatur Pisces testaceos suapte sponte enasci; vel in hac unica observatione satis argumenti inveniet ad canendam palinodiam.

Porrò, dum Ostream comperimus nullo Tendine armatam esse nisi jam dicto; dum cogitamus totum hunc Piscem, prout cum organis suis duplici conchâ contegitur & a Piscium voracitate defenditur, solummodo conjunctum esse jam dicto fibrarum tendinearum fasciculo; hunc vero fasciculum adnatum esse conchis; quid restat nisi ut Ostreorum conchas eo tantum succo increscere credamus, qui illis per funiculum istum allabitur?

Quamquam ea, quæ de majori Ostreæ vel funiculo vel fasciculo disserui, satis conjicerem in majorem etiam Mituli fasciculum convenire; juvit tamen & ipsius Mituli funiculos oculis perscrutari, quos funiculis Ostreæ oppido affines esse comperi. Sed cum piscis Ostreæ, quod ante dixi, non toto corpore sed

ſed ſolius ope funiculi adhæreat conchis; contra piſcis Mituli variis funiculis, & per illos conchis, adnaſcitur. Deinde in ipſis piſculentis Mituli partibus funiculum inveni; quem illinc exemptum, & in fruſta diviſum, microſcopio objeci. Quando incredibilem percepi multitudinem tenuiſſimarum partium; ex quibus unica funiculi fibrilla vel filamentum contexitur. Ex talium autem filamentorum congerie tandem ille compingebatur quem dixi funiculus.

Ille vero Mitulus de maximo erat Mitulorum genere, quos umquam in foro venales viderimus: & longitudine tres pollices exſuperabat. Funiculus autem, qui ex Mitulo exſeritur, ad hoc creatus eſt ut per organa ſua Mitulum ipſum fundo affigat; &, ne ab æſtu maris abripiatur, conſtabiliat. Et hæc ipſa, quæ dixi, organa digna erant attentiori conſideratione, ob permagnam copiam ſinuum vel plicarum: quas plicas naturaliter deſtinari ſentiebam ad ſingulorum funiculorum, quos ſexaginta non pauciores eſſe judicabam, promovendam contractionem & expanſionem. Verbo, ſi eorum omnium, quæ in Mitulis videmus, rationem aſſequi poſſemus; certò mirabilem ejus ſtructuram eſſe fateremur.

Hoc Mitulorum genus profundè ſub mari degit, & ab ipſo fundo educitur: & quantum obſervare potui Mitulus ille, in quo potiſſimum operam meam collocavi, decimum quartum ætatis annum attigerat. Ceterùm magna cum obſervatione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXXIV.

Cerebri Porcini instituta examinatio. Qua ratione partes illius Cerebri sibi sint colligatæ, & vasis annexæ sanguineis? Illa cum vasis connexio omnino est necessaria ne cerebrum corrumpatur. Quædam Cerebri fibrillæ figurâ quadrangulæ: aliæ sexangulæ. Cerebrum ex particulis constat perexiguis; in quibus nulla potest figura dignosci: & membranulis pertenuibus amicitur. Particulæ, ex quibus Cerebri contextæ sunt fibrillæ, numquam oculo manifestabuntur humano. Venula Mali in longitudinem dissecta. Incredibilis in Malo venarum multitudo. Ejusmodi Vena ex compluribus Venulis composita. Aliæ de particulis Mali & de illius membranulis considerationes. Pomorum omnium structura iisdem pene legibus ordinata est. Id ut probetur, Vena quædam, ex majori Cocci cortice excisa, describitur. Fibrillæ Cerebri, ipsius Cerebri membranis contiguæ; sed subrotundâ potius figurâ quam quadrangulâ. In Fibrillas cerebri, sed ante siccatas, instituta examinatio. Eædem in longitudinem dissectæ, &c. Fibrillæ Cerebri Porcini quadruplo crassiores fibrillis carneis Bovis. Sanguis per vascula sanguinea continuâ circulatione circumlabitur. Nullum illis initium, nullus finis, nisi in solo Corde. Arteria est unum idemque vas cum Venâ; nisi quod illa sanguinem a corde avehat; hæc sanguinem ad cor reducat. Quo pacto corpus ex arteriarum sanguine nutriatur, sero per tunicas arteriarum expresso. Quantum ad valetudinem conducat, sanguinem esse subtilem ac fluidum. Color sanguinis nigricans non attribuendus adustæ bili, sed inopiæ seri. Plures extincti sunt, ob negatum

decum-

decumbentibus potum. Sanguis crassior non eâ quâ par est celeritate impelli potest per numerosissima Cerebri vascula; unde dolor capitis existit, &c. Quare a tardiori sanguinis motu non æquè doleant musculi. Cum Scriptor urinam suam rubescere animadvertit; Theæ & Coffeæ potioni liberaliùs indulget. Fibrillæ Cerebri, quibusdam in locis conjunctæ, post iterum disparantur, brevi rursus coituræ. Conjunctionis istius necessitas: scilicet ut oneri, quod in illas incumbit, facilius resistant.

Delphis 6. Martii 1717.

ILLUSTRIBUS VIRIS N. N.

ILLUSTRES DOMINI.

MEnse Novembri, qui proximè elapsus est, curavi ad ædes meas deferri Cerebrum Porcinum: in quo anatomicè secando atque explorando sæpius ante oleum & operam omnem perdideram. Sed aliâ jam viâ ingressus, decrevi totam illam Cerebri compagem indurare in corpus solidum; quò & Cerebrum ipsum cultello incidere, & incisas particulas per microscopium possem contemplari. Ac primò quidem omnia perquam intricata mihi visa sunt, interque se confusa. Sed cum continuo triduo in inquisitione facienda perseverassem; tandem deprehendi cerebri fibrillas eadem ratione, continuatâque serie, sibi invicem annexas esse; quemadmodum fibrillas carneas Tendinibus adhærere demonstravi.

Cum igitur illam Cerebri cum vasis sanguineis connexionem deprehendissem; & eam, quam ante dixi, variorum fructuum compagem attenderem; iterum conclusi Dominum, universi Conditorem, in rerum creatarum fabrica easdem vel consimiles fere leges tenuisse.

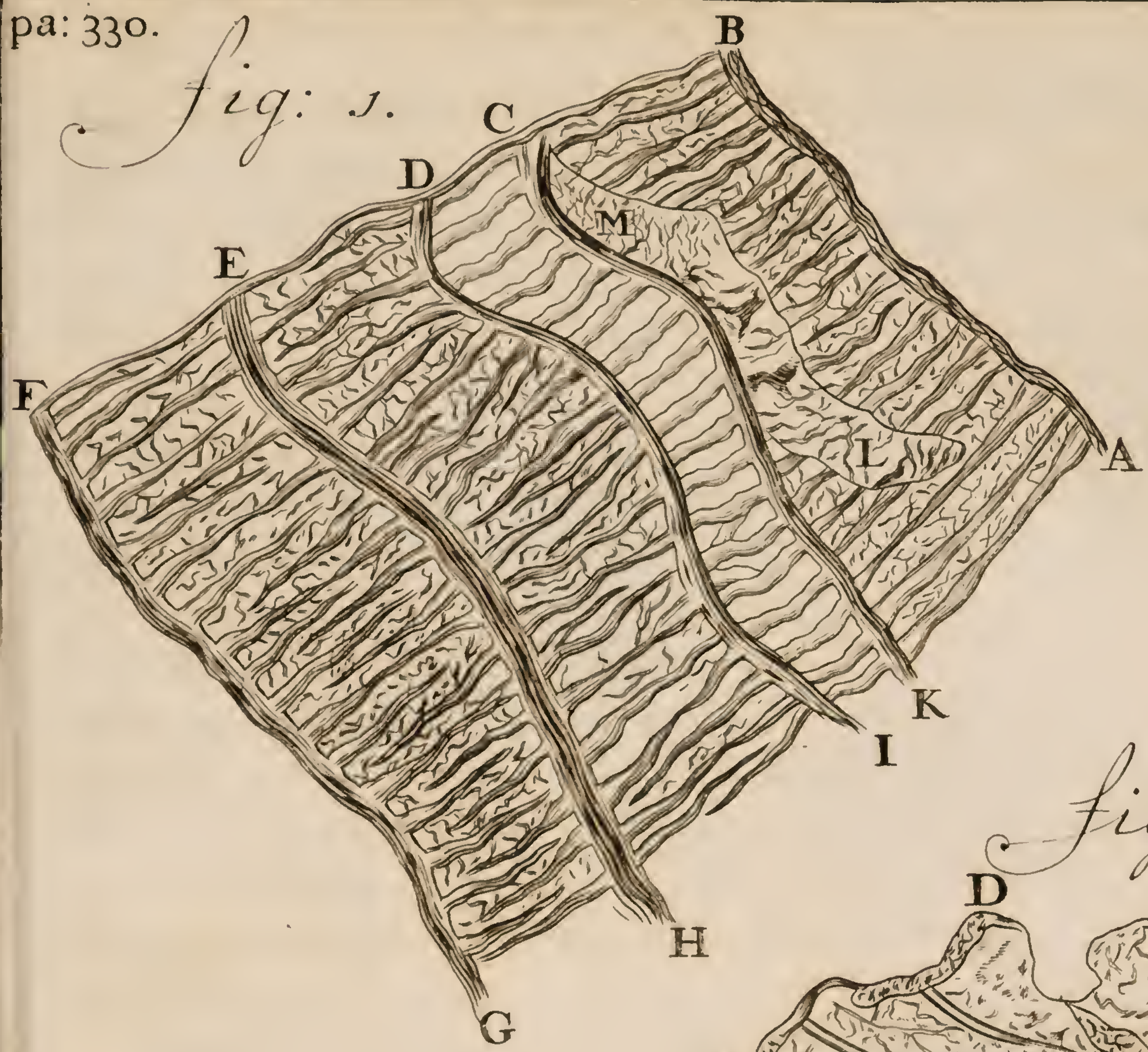
Dum hanc Cerebri compagem, quantum res ista sinebat, oculis meis proponerem; non vanè colligebam quamdam esse vasorum sanguineorum cum particulis Cerebri connexionem; ut eædem illæ particulæ perpeti influxione sospitentur, vitalesque permaneant. Quorum enim animalium corporibus istud defuerit; illic corruptionem necesse est enasci.

Jam verò, ut partium Cerebri, quam accuratissimè possem, specimen quoddam exhiberem; ex omnibus tres dumtaxat, quæ præ aliis placebant, selegi & delineari curavi.

In icone 1. per ABCDEFGHIK. perexigua denotatur portio Cerebri porcini; cujus particula BCDEF. admodum prope assedit Meningi. Literæ AB. KC. ID. HE. EF. designant vasa sanguinea. Quæ quidem sanguinea vasa, profundius sese Cerebro immergentia, visum fugiebant: quoniam globuli sanguinei, qui rari paucique hæc vascula perfluunt, non satis rubedinis habent, ut vasa percipiantur.

Illas autem particulas, quæ secundùm longitudinem sanguineis vasculis interjectæ sunt, & illis quasi continuantur, rectè appellaverimus fibrillas Cerebri. Et illas quidem fibrillas, quæ oculis meis ad

hoc


fig: 1.
B
C
D
E
F
M
L
A
K
I
H
G

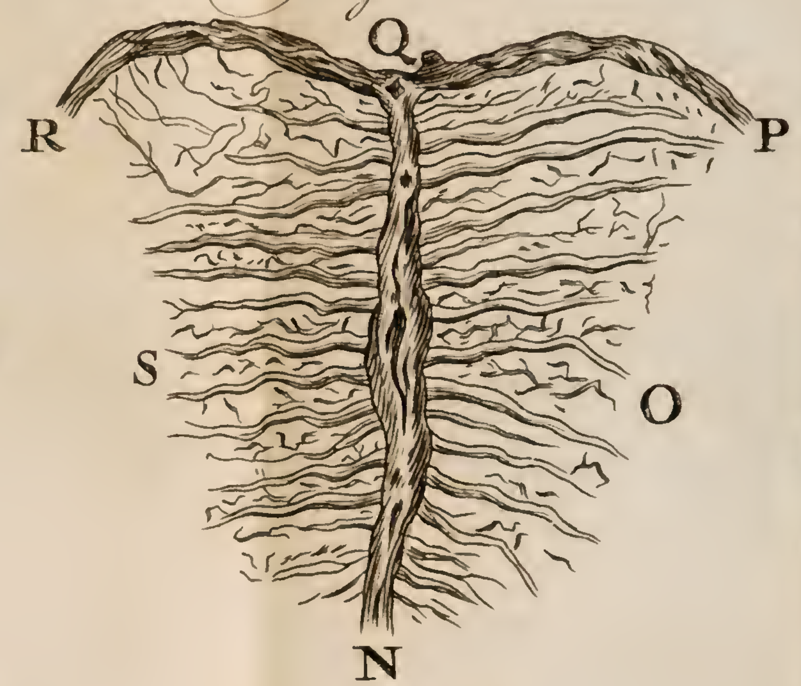
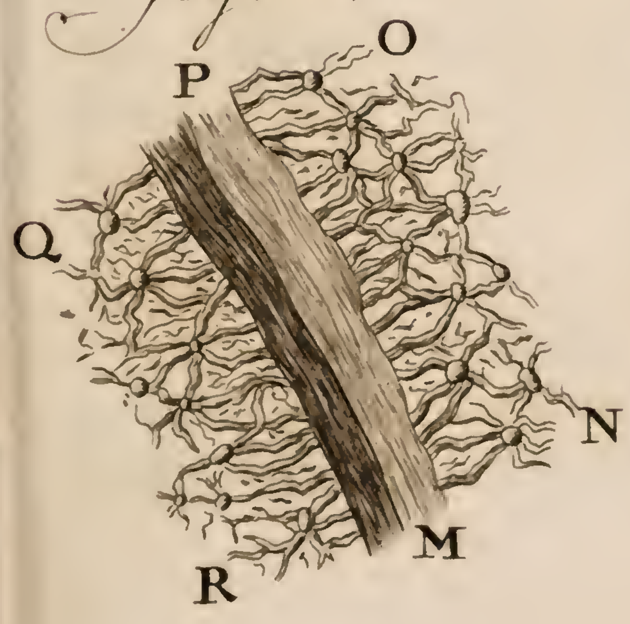

fig: 2.
Q
R
P
S
O
N


fig: 3.
D
C
L
K
E
I
G
H
B
F
A


fig: 4.
O
P
Q
N
M
R

hoc usque tempus latuerunt, non rectà sed obliquè perſciſſas exprimi curavi.

In eadem icone per M L diſruptæ denotantur particulæ jam dictæ fibrillæ.

Quod in 2. tabula denotatur per N O P Q R S. exigua tantum eſt portio eorum, quæ per microſcopium conſpeximus: & ob hanc tantum rationem delineatum eſt, ut membrana Cerebrum obvolvens, quæ denotatur per P Q R, legentibus exhibeatur.

Arteria N Q, in medio dictæ tabulæ conſpicua, cui fibrillæ Cerebri utrimque conjunguntur, in medio longè eſt craſſior quam in extremitatibus N vel Q. Cujus hæc eſt ratio, quod fibrillæ, inter N O P & N S R ſpectabiles, adeo ſe contraxerint vel exaruerint, ut arteriam dilaceraverint: quæ proinde verſus medium utrimque reſiliens, non poteſt ibi non craſſior apparere.

Præterea microſcopio objeci exiguam portionem earum Cerebri fibrillarum, quæ in tabula 3. denotantur per A B C D E F; & quas feliciter in longitudinem diſſecueram. Hæ fibrillæ quatuor ſui latera intuentibus oſtentant: imo fuit, cum fibrillam ſex lateribus inſtructam viderem: unde conſectarium eſſet unam fibrillam ex compluribus conſtare fibrillis. Iſtæ verò fibrillæ non ſunt exciſæ prope meninges, ſed circa ipſum Cerebri meditullium: & particulis conſtant tam exilibus, ut nullam in iis figuram agnoſcere poſſis.

Hæ Cerebri fibrillæ tenuibus, puto, amiciuntur membranulis; quæ ob inſignem exilitatem numquam ſeſe nudabunt conſpectui noſtro. Quod niſi ſtatuamus;

mus; quo pacto fibrillarum diſparationem vel diſtinctionem oculis aſſequeremur?

Exigua illa Cerebri portio tam erat exſiccata, ut fibrillæ Cerebri duobus locis eſſent diſruptæ; uti videre eſt in B C & B H. Unde fibrillas illas membranulis inter ſe connexas fuiſſe conjicio. In eadem icone, ad I K & I L, altera exhibetur fibrillarum diſruptio: ubi fibrillas cum fibrilla I; & ſupra K L cum aliis etiam fibrillis connecti videmus.

Quæ verò circa A & F conſpicamur, ipſæmet ſunt particulæ, quæ Cerebri fibrillis jacent incluſæ; & per cultellum aut cultelli inciſuras ſunt denudatæ.

Ceterum dum Cerebri fibrillas ita diſpoſitas cernimus; unaque fibrillas in tabula 1. & 2. propoſitas contemplamur; ſtatuendum eſt vaſa ſanguinea, quæ itidem delineata exhibuimus, rite ſecundùm longitudinis ductum inciſa fuiſſe: Cerebri verò fibrillas obliquâ inciſione perſectas eſſe; adeoque incompoſitas oculis noſtris offerri.

Si jam expendamus quam mollibus ex particulis contextum ſit Cerebrum; quamque fragiles oporteat eſſe partes quæ Cerebri fibrillas amiciunt; facilè in animum inducemus partes illas numquam conſpicuas fore oculis humanis: tum & illud capiemus, quam neceſſe ſit cerebrum oſſe tam robuſto muniri, quod cranium vocamus.

Feci ſupra mentionem de compoſiturâ ſive fabrica fructuum, cujus ſpecimen aliquod lubet exhibere. Igitur Venulam Mali juxta longitudinem per-

pag: 332.

fig: 5.

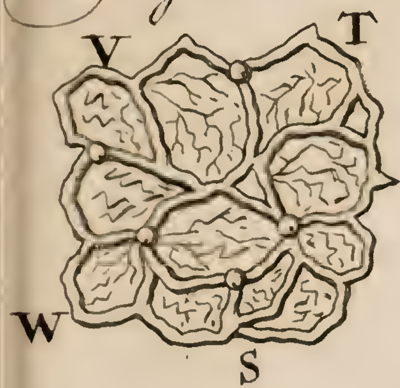


fig: 6.

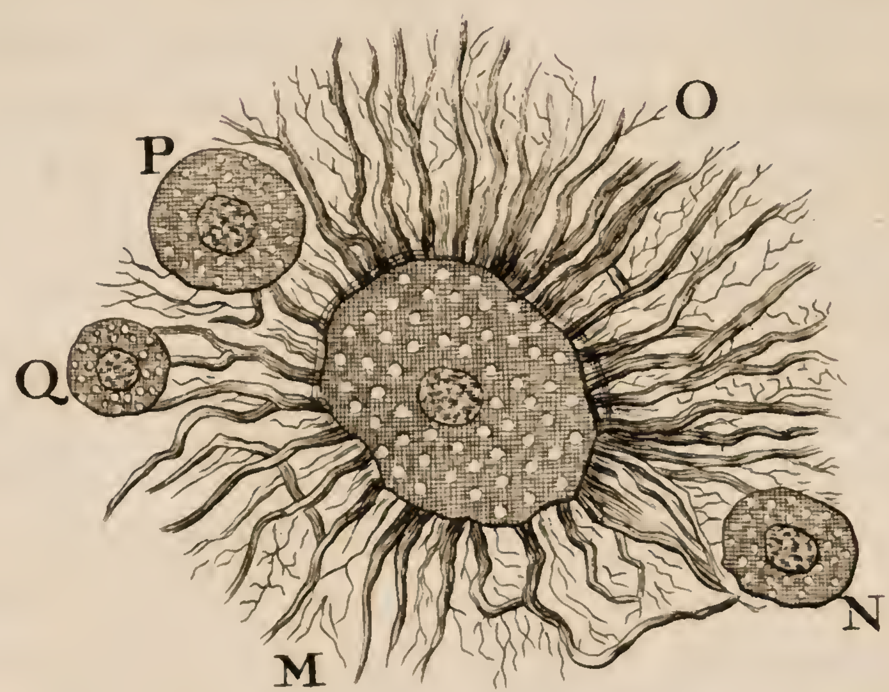


fig: 8.

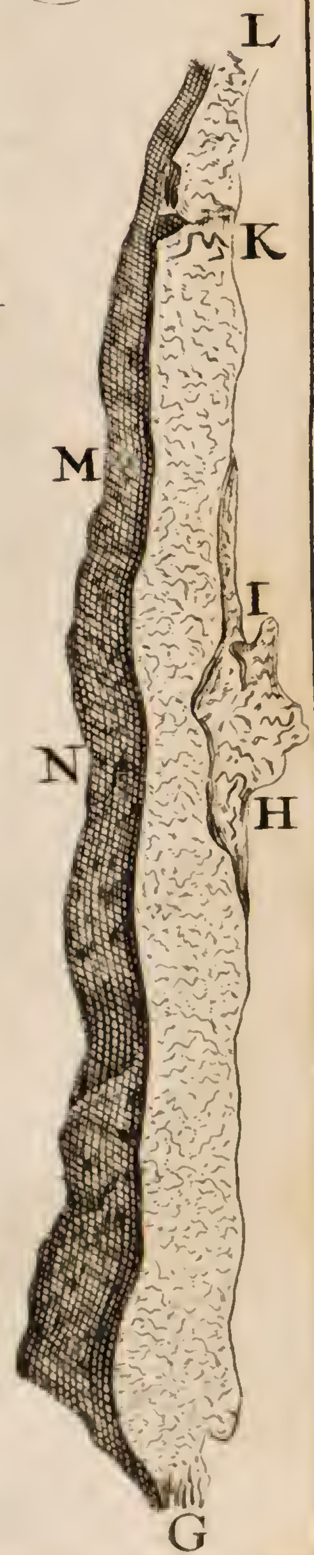
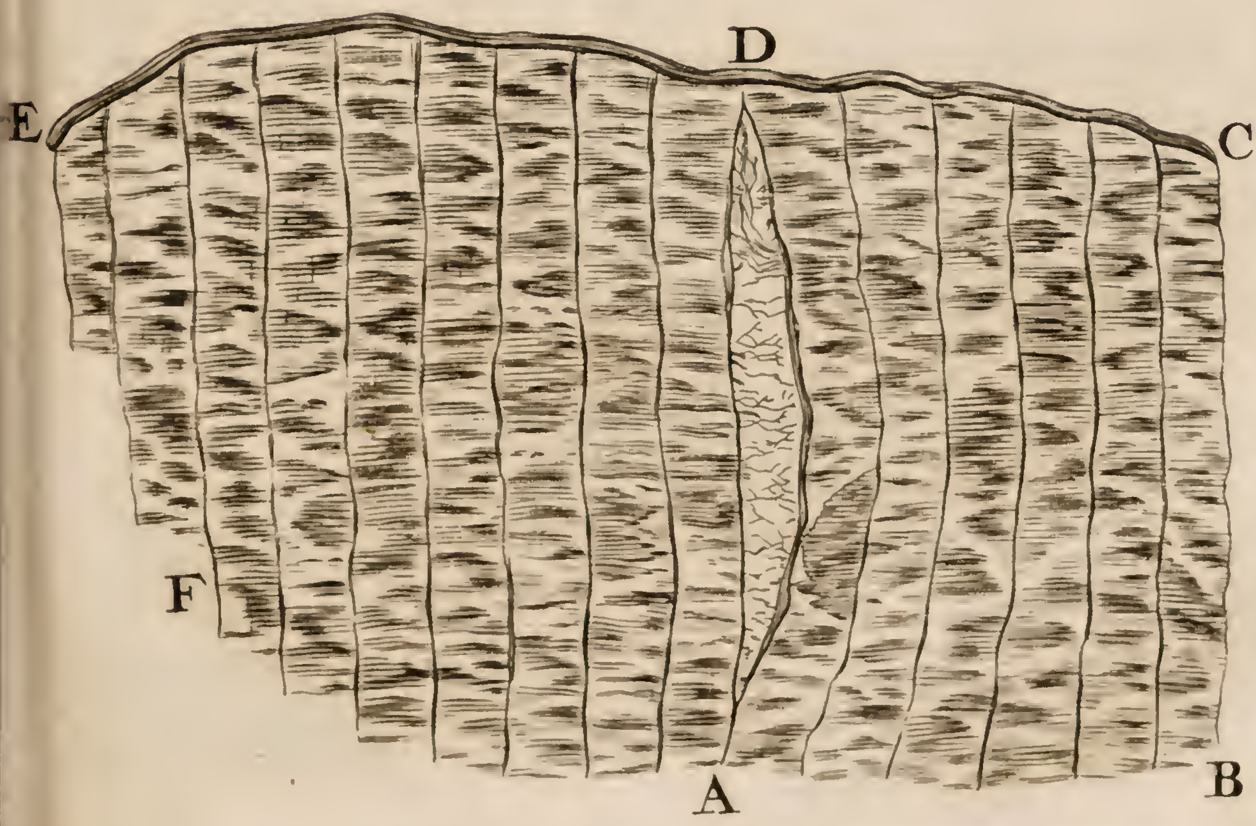


fig: 7.



persecui; illiusque permodicam partem per MP in tabella 4. repræsentandam curavi. Talium venarum incredibilis est multitudo in Malo; quæ instar copiosorum germinum thecæ seminali in malo circumjacent, & iterum in ramusculos sese diffundunt. Et licet venam appellaverim; illa tamen ipsa ex venis compluribus constat; quæ in eadem etiam tabellâ exhibentur.

Et antedictæ quidem Cerebri fibrillæ, vasculis sanguineis prædicto modo conjunctæ, ab iisque incrementum atque alimentum suum accipientes, nullatenus tamen ex iisdem progerminant; sic enim statuo, fibrillas illas origine non esse posteriores ipsis vasculis. Secus accidit in compluribus pomis: cujusmodi pomi aliqua hic portio exhibetur inter NO & QR. Adhæc pro comperto habendum est quamlibet Venam per ambitum novis circumsideri partibus pomosis. Quæ quidem pomosæ particulæ in ambitu convestiuntur membranulis: atque hisce in membranulis coercentur stagnantque succi nutritii, particulis quibusdam incredibilis exilitatis admixtis. Ut vero partium istarum pomosarum distinctior notio legentibus offeratur; permodica illarum portio delineata est in tabula 5, & designata per STVW.

Ut verò comprobem fructuum plerorumque compagem consimili & eâdem ferme lege structam atque digestam esse; curavi cum ramulis suis delineari Venam majoris corticis, nucem Coccum ambientis, transversè dissectam; & aliis iterum Venis, iisque non paucis, compositam: quæ Vena in tabella 6.

denotatur per NOPQ. Et Vena quidem major medium locum occupat: sed NPQ. tres sunt ramuli vel surculi, ex venâ majore fruticantes. Per MO. indicantur membranæ; quas suspicor accretionis tempore maximam partem aquâ repletas fuisse.

Prædicta vero vasa tam sunt robusta validaque, ut in funes anchorarios contorqueantur.

Cum iterum curassem ad me deferri Cerebrum Porcinum; ilicò membranam Cerebrum obtegentem ab eo separavi; & aliquas Cerebri partes opposui microscopio. Quas dum perattentè contemplarer; deprehendi fibrillas Cerebri contiguas esse meningi: sed, quantum visu distinguere poteram, rotundam potius figuram quam quadrangulam præferentes. Et quamquam superioribus annis multorum animalium Cerebrum perscrutatus sim; numquam tamen id, quod mox exposui, in oculos meos incurrit.

Postquam Cerebrum exsiccatum esset, quas dixi Cerebri partes internoscere non poteram. Cum verò fibrillas Cerebri transversè dissectas ante microscopium locarem; ambitus illarum discernere potui; sed opus erat obtutu tam fixo; ut, nisi fibrillas illas a me dissectas esse scivissem, haudquaquam illas internoscere potuissem.

Ceterum fibrillas Cerebri, quà meningi adjacent, compluries in longitudinem dissecui. Tandem feliciter evenit ut illas ita dissectas, neque diffractas, objecerim microscopio: quas protinus delineari, & in tabella 7. per ABCDEF designari curavi. Ubi per CDE volui exhiberi membranam Cerebri involutricem.

Hæ

fig: 9.

V
W
T
X
S
Y
Z
P
O

fig: 10.

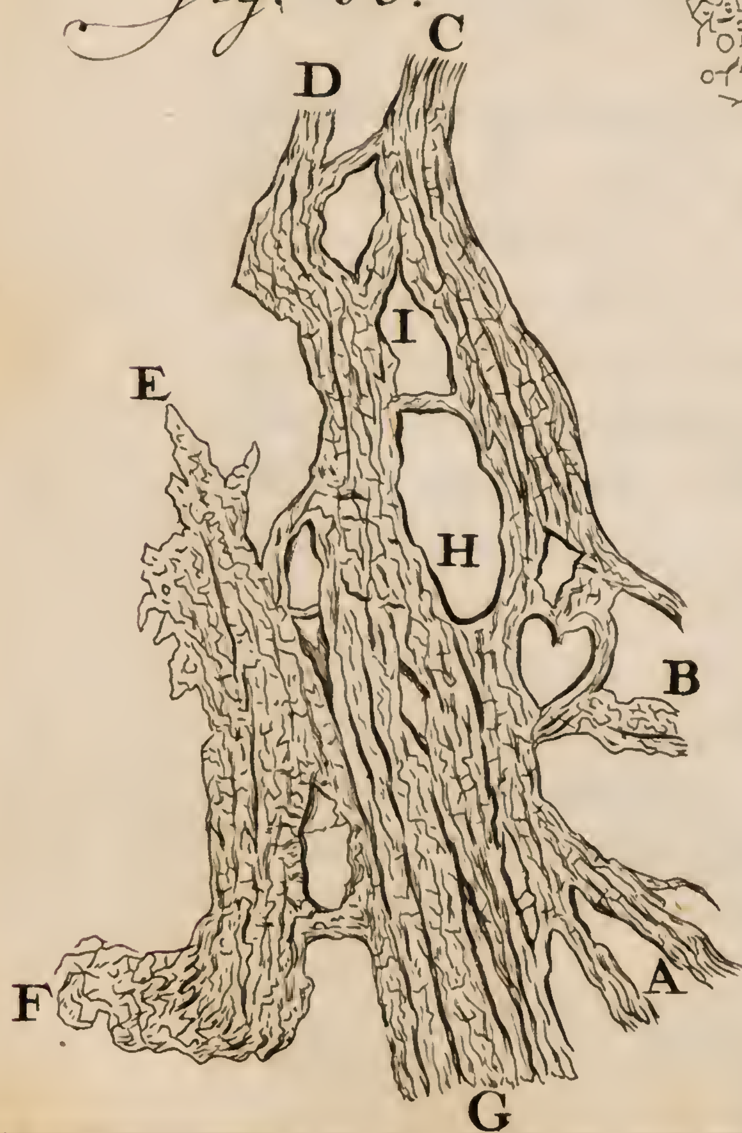


fig: 11.



Hæ Cerebri fibrillæ, quà in longitudinem porriguntur, compluribus ſunt rugis aſperatæ; quas rugas Delineator quam potuit accuratè eſt imitatus. Hiatus verò inter A & D nonniſi per illam corrugationem evenit; quâ factum eſt, ut dictæ fibrillæ nonnihil ab invicem recederent.

Poſtmodò conabar fibrillas Cerebri ſic ab invicem ſeparare, ut & craſſitudo illarum & latitudo poſſit diſcerni: ſed partim diſrumpebantur in exigua fragmenta. Quorum quod maximum, licet etiam diffractum, admovi microſcopio, objectorum magnitudinem magis augenti; & in tabula 8. deſignandum curavi per G H I K L M N. Ubi duobus locis, nempe ad HI & KL, portionis illius ruptura apparet.

Color ſubniger, indicatus per M N, fibrillæ craſſitudinem ſignificat. Quantum vero flexus, qui ibidem viſuntur, attinet; an ego illos effecerim; an aliæ quædam partes preſſius illis adjecerint, non poſſum pronunciare. Has autem Cerebri fibrillas facile quadruplo craſſiores eſſe ſtatuo carneis fibrillis Bovis.

Præterea ante microſcopium locaveram particulam Cerebri oppido tenuem; in qua incredibilis apparebat multitudo vaſculorum ſanguineorum, & transverſim & rectà diſſciſſorum. Imò quidquid in tabulâ 3. deſignatum eſt per O P R S T V W; ad ipſa usque puncta; non ſunt niſi vaſcula ſanguinea. At Y Z duo deſignant grandiora vaſa; in quibus ſanguis hærebat conſpiſſatus: ubi etiam videre eſt, Venarum tunicas ex parte a Cerebro avulſas fuiſſe.

Per

Per S T V W X. ſignificatur ipſas Cerebri partes, inter exſiccandum, nonnihil ab invicem abruptas fuiſſe.

Per omnia hæc ſanguinea vaſa, quæ exhibentur in tabula 9, illis exceptis quæ viſum effugiunt, neque majus ſpatium occupant quam ſit ſuperficies craſſioris arenulæ, haud dubiè perpeti fluxu atque refluxu labitur & circumfluit ſanguis. Neque vel unum eorum vaſculorum per ſuam extremitatem, quod quidam fabulari pergunt, ſanguinem ullum effundit. At neque initium neque finem habent niſi in Corde: & quidquid de arteriis veniſque diſſeratur, certò non ſunt niſi unum idemque vas ſanguineum. Quod vas, usque dum ſanguinem a corde devehit, haud malè vocatur arteria: dum autem converſo curſu ſeſe reflectit ad Cor, vel ſanguinem in capacius quoddam vas refundit, cum eoque coaleſcit, venæ ſibi nomen adſciſcit. Haud ideò tamen minus conſtat, quod & alia occaſione a nobis dictum eſt, arteriam & venam unum atque idem eſſe vas ſanguineum. Iſta ſanguinis circulatio, & iſta tenuia vaſa ſanguinem circumvehentia, non poſſunt agnoſci niſi in animalibus vivis.

Cum autem corpora eo ſanguine nutriri neceſſe ſit qui arteriis continetur; oportet ſubtiliorem ſanguinis partem, quam ſerum appellant, per tenuiſſimas perexilium arteriolarum tunicas permanare vel impelli: qua ratione prædictus humor quibus neceſſarium eſt corporis partibus coaleſcit: de quâ res & aliàs diſſeruimus.

Si

Si igitur consideremus quam ingens multitudo perexiguorum vasculorum contineatur humano corpore: si præterea attendamus sanguinem, ut per illas vasculorum angustias facilè commodèque transfluat, neque Cerebro nocumentum ullum adferat, debere fluidum esse; haud difficulter capiemus, quanti referat sanguinem esse dilutum. Non semel contigit ut sanguis, qui colore vergebat ad nigrorem, me præsente judicatus sit eam nigroris affinitatem traxisse ab adustâ bile. Sed ex mea sententia color ille nigricans non aliunde proficiscitur quam ab inopiâ seri. Nam id constat, ubi globuli sanguinei, qui rubedinem sanguini conciliant, magno numero condensantur in unum locum, illic colorem sanguinis apparere nigricantem.

Proinde si statuamus ad prosperam corporis valetudinem multum conferre bonam constitutionem sanguinis; & hominibus ægris opus esse liquoribus dilutis & temperatè nutrientibus; rectè concludemus non paucis accelaratam fuisse mortem, dum ægris sitientibus, & potum efflagitantibus, passim omnis potus negabatur. Certè longè aliâ methodo jam utuntur Medici non pauci; qui non modo liquores ægrotantibus præscribunt; sed & illos Theæ Coffeæque potationi indulgere volunt.

Cum igitur Cerebri structuram attendo; & totam illam Cerebri molem video ambiri osse firmissimo, sic mecum dissero; sanguinem, si æquo crassior sit, non tam promtè expeditèque, quam cordis motioni conveniat, propelli posse per copiosissima Cerebri vascula: indeque necessariò consequi ut illamet Ce-

 rebri

rebri vascula a condensato sanguine quasi extumescant & inflentur: per hanc verò inflationem, cum Cerebrum firmo osseoque repagulo coerceatur, necessariò excitari dolorem: secus se rem habere in vasculis, quæ in musculis sita pari forte modo intumescunt. Cum enim illic solo quasi aëre ambiantur, prementem aërem facile repellunt, & extrorsum cedunt: atque adeò intumescendo minus membris quam Cerebro incommodant.

Quod me attinet; jam a pluribus annis hæc mihi fixa sedit opinio; sanitatem meam pendere a laudabili temperatura sanguinis; & quamprimùm sanguinem aliquantum rubescere observo, quatuor Coffeæ scutellas ebibo pro duabus: & a prandio, Theæ scutellas senas, quam calidas possum, pro tribus exsorbeo. Ubi id unicè specto ut sanguinem, quem justo crassiorem judico, copiosiore calidâque potatione ad temperaturam naturalem reducam. Quod si post illam potationem animadvertam urinam solito copiosiorem ex corpore meo excerni, & quasi vicem sudoris præstare; colligo urinæ suam crasin, corpori suum statum rediisse.

Ceterum partes Cerebri ab invicem revulsi; tentaturus num earum partium connexionem hac ratione facilius possem indagare. Igitur adverti fibrillas, certo loco sibi conjunctas, mox alio loco ab invicem divertere, paulò post iterum coeuntes. Et, si rectè memini, consimiles conjunctiones observavi in musculis Cordis, ex Animali quopiam exsecti. Ex qua observatione sic ratiocinabar: uti carneæ Cordis fibrillæ, nullis quantum visu assequi possum an-

annexæ tendinibus, necessariò inter se debent conjungi connectique, quo ita conjunctæ, & mutuis viribus adjutæ, pares sint ferendo labori ad quem destinatæ sunt: ratiocinabar, inquam, idem esse statuendum de Cerebro. Quod ut quoad possum declarem; perexiguam Cerebri particulam, ante microscopium locatam, delineari curavi; quæ in tabula 10. designatur per A B C D E F. In qua tabella C D sunt fibrillæ Cerebri ab invicem disjunctæ; mox coeuntes, rursusque divergentes: sed iterum in I & rursus in H ad unionem redeuntes: quas conjunctionis & secessionis alternationes etiam aliis in locis observavi. Præterea microscopio objeceram disruptam Cerebri particulam K L M N O P Q, in tabula antedictâ designatam. Ubi videmus duas fibrillas ab invicem digredientes ad literam N: & cum aliis mox fibrillis societatem jungentes: quas quidem fibrillarum consociationes etiam est videre in aliis fibrillis. Verùm cujus animalis sint fibrillæ, in hac tabula designatæ, prorsus ignoro: nam in hisce observationibus expediendis sex animalium, nempe Porcorum quatuor, Bovis unius, & unius Ovis, Cerebrum adhibui.

Et hæc quidem sunt, quæ super hac materia dicenda habebam. Ceterum qua par est observatione, & studioso animi affectu, manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXXV.

*Mordella, * Insecti volucris, examinata caro. Illa caro vasculis abundat sanguineis, quorum partes figurâ sunt spirali. Num carneæ Mordellæ fibrillæ etiam vestiantur membranis. Tunica illius cornea oculis compluribus instructa; quorum hic descriptio exhibetur. Gibbus tunicæ corneæ globosus; illiusqus magnitudo. Ante dicti Oculi quonam ordine sint locati. Oculi vulgaris Muscæ examini subjecti. Oculorum istorum fundus primo videbatur esse quadrangulus, &c. Muscæ juniores non possunt crustam casei incorruptam perforando trajicere. Quidam istorum Oculorum ordine dispositi quadrangulo, quidam sexangulo: quo ordine & oculi Astacorum fluviatilium sunt dispositi. Ista oculorum in Mordellis dispositio mathematicè demonstratur. Eorumdem oculorum accuratius examen. Quilibet Mordellarum oculus maculâ insignis translucidâ: per quam radius opticus transmittitur. Macula ista, cum oculo comparata, quantâ sit magnitudine. Prædicta oculorum muscariorum fabrica cum Hominis & reliquorum Animalium oculo comparatur. Oculi iidem in insectis, item in Carabis, Cancris, Squillis gibbis, quam artificioso ordine digesti. Oculorum illorum conjunctio. Hirundo Mordellam persequens, nec tamen assequens; quia Mordella dextrorsum, sinistrorsum, & in omnes partes volatum obliquans, persequentis pernicitatem eludebat. Atque vel hinc Mordellam tot oculis instructam esse, rectè videtur concludi.*

* Belgicè Rombout.

Delphis 6. *Martii* 1717.

PRÆNOBILI DOMINO

DOMINO EWALDO VAN BLEISWYK, J.U.D.
Senatori & Consuli Delphensi.

PRÆNOBILIS DOMINE.

NOn videbor, spero, licentiùs egisse, quod sequentes observationes ad Te mittam: quippe quas aliquid Tibi voluptatis allaturas esse confido.

Postquam fibrillas carneas membranulis obtectas esse deprehendi; mentem meam ad carnem Muscarum; nempe num & in illâ carne membranas fibrillarum reperire possem, cœpi convertere.

Forte, cum pro fenestris domus meæ sederem; capiebatur insectum quoddam volucre, de illorum specie quas Mordellas appellant. Huic insecto pars corporis posterior duos circiter digiti articulos longa est: ejusdem verò partis crassitudo calamo pennæ gallinaceæ haud magnopere dispar. Corpusculum ipsum, cui pedes cum pennis infixi, crassitudine circiter æquat digitum infantis.

Carnem ex corpusculo erutam sæpe sum contemplatus; & pertenues corpusculi item pedum fibrillas ope microscopii non raro examinavi. Per partes illas sive fibrillas carneas complura vasa, quæ pro sanguineis habebam, procurrere comperi. Ista

verò vaſa in ramulos tam tenues videbam diffundi; ut, licet per microſcopium quod viſum inſigniter acuebat inſpecti, viſum tamen effugerent. Ubi autem craſſiora erant, illic partibus ſpiralibus conſtare videbantur.

Partium iſtarum carnearum ſumma erat mollitudo & fragilitas: quas propterea ſic diſparare non poteram; ut membranulas, ſi quibus amictæ erant, viſu aſſequi poſſem.

Exinde tunicas corneas, quibus infixi erant oculi, e capite exemtas microſcopiis admovi; tum ut oculos ipſos, quoad fieri poſſet, numerarem: tum ut tunicarum cornearum quantitatem ſive magnitudinem cognoſcerem. Et, quantum obſervavi, gibbus globoſus tunicæ incumbens parti pollicis circiter $\frac{18mæ}{100}$ latitudine reſpondebat. Cum autem tunicæ figura vergeret ad ovatam; longitudo tunicæ partem pollicis circiter $\frac{38mam}{100}$ æquabat.

Ut autem ingentem oculorum illorum multitudinem rudiori deformatione proponerem; latitudinem tunicæ corneæ in quatuor diſtribui partes: & in quartâ iſtiusmodi parte facilè oculos 25, eosque ſurſum ſpectantes, contineri judicabam. Eſt autem oculorum ſurſum ſpectantium, præ oculis deorſum & rectà ſpectantibus; inſignis magnitudo. Retrò verò & partim etiam ſurſum ſpectantium non pauciorem eſſe numerum cenſebam quam tricenarium & binum. Ita ut oculi, latitudinem tunicæ occupantes, & promiſcuè ſumti, certò non eſſent pauciores quam 112.

Quam-

* Quamvis tunicam corneam duplò longiorem quam latiorem esse constet; numerus tamen satis grandis excrescet, si quadratam esse ponamus; & calculum hac ratione subducamus. In uno tunicæ latere oculi continentur 112: atque adeo quadratum ejusdem tunicæ 12544 & longè amplius, oculis est armatum. Et cum totidem oculi alterâ itidem tunicâ contineantur; sequitur Mordellam oculis 25088 instructam esse. Qui numerus expectationem meam longè exsuperat: nam de Muscarum oculis differens, singulis illarum tunicis oculos inesse quater mille; atque adeo singulas Muscas octo oculorum millibus præditas esse, statuebam.

Oculorum istorum ordines in quincuncem erant directi; adeoque fundus, cui infixi hærebant, erat sex-

* Majores Oculi, ante microscopium locati:	25
minores - - - - - - -	32
	57
dimidiati - - - - - - -	28
latitudo Tunicæ corneæ - - -	4
Oculi in latitudine tunicæ corneæ -	112
	112
	224
	112
	112
In quadrato continentur oculi - -	12544
	12544
Numerus oculorum in utraque tunica cornea: - - - - -	25088

ſexangulus. Quare oculos vulgaris Muſcæ ſum contemplatus; minoris tamen iſtis Muſcis, quæ ovula in caſeum deponere ſolent: quamvis ad eamdem ſpeciem pertinere videretur. Cum oculos hujus Muſcæ capiti exemptos oppoſuiſſem microſcopio, fundum illorum quadrangulum eſſe deprehendi. Quod de illis etiam Muſcis judicavi, quæ caſeo, dum ille humorem exſudare incipit, ova ſua ſolent committere (antequam enim caſeus humorem exſudet; Muſcis recenter excluſis non ſatis virium eſſe puto ut caſeum incorruptum perforent.) Verum cum Muſcarum iſtarum oculos cautius & attentius intuerer; aberraviſſe me comperi: nec enim oculi omnes poſituram inter ſe quadrangulam habebant. Sed quorumdam, in extimo gibbi ovati ambitu, ordinatio erat ſexangula: cum ſoli illi, qui circa partem gibbi ſuperiorem diſpoſiti erant, ordine quadrangulo digeſti eſſent.

Quocirca Mordellæ oculos iterum aggreſſus ſum ſcrutari: & quoſdam etiam ſitu quadrangulo, quamvis pleriſque ſexangulus ſit, locatos eſſe comperi.

Inde ad Cancrorum oculos me converti: quos omnes initio ſitum habere quadrangulum ſtatuebam; ſed per ambitum quoſdam ſexangulos eſſe deprehendi.

Quod ſi multiplices oculos, corneis inſectorum volucrium tunicis inſidentes, reſpiciamus; ſi figuram eorum ovatam & in gibbum globatam animadvertamus; adhæc, ſi oculorum iſtorum exiguitatem attendamus; ſi eorum extremos figuræ inſidere ovatæ; & qui eadem ſerie digeſti ſunt, ejuſdem magni-

tudinis

tudinis esse cogitemus; necessariò inferemus oculos illos, ob figuram ambitus subrotundam, non ordine quadrangulo sed sexangulo inter se dispositos esse. Oculi autem isti non dimidiatum globum, sed octavam aut minorem globi partem, formâ referunt. quo fit ut posteriores oculorum ordines, qui gibbi summitatem aut loca vicina occupant, sint figuræ aliquantum ovatæ. Ita ut oculorum, eadem serie digestorum, alii quadrangulam inter se posituram obtineant; alii sexangulam: & alii, licet eadem serie dispositi, dum ad ambitum ovatum accedunt, iterum situm adsciscant sexangulum.

Posthæc oculos Mordellæ attentius quam ante visu examinavi: & singulis oculis exiguam maculam eamque translucidam, imò reliquis oculi partibus longè lucidiorem, inesse animadverti. Et hoc dumtaxat loco radium opticum trajicere cogitavi.

Locum istum lucidiorem tres ad minimum circuli ambiebant: illius verò loci magnitudinem judicabam oculi diametro septuplò minorem esse.

Quod si istam oculorum fabricam cum Hominis & reliquorum animalium oculis conferamus; & corneas horum oculorum tunicas a partibus inferioribus separatas intueamur; nonne locum illum rotundum sive pupillam in humano oculo, quæ radium opticum transmittit, lucidiori quam dixi maculæ, & colorem subnigrum vel cæruleum, pupillæ circumjectum, circulis ante dictis respondere fatebimur? Brevi, quidquid artificii atque perfectionis oculis inest majorum animalium, etiam inest oculis minorum; licet in his, ob partium exiguitatem, visui nostro inconspcuum.

 Oculi

Oculi iſti tam ordinatè aptèque, & magnam partem ordine ſexangulo, ſunt diſpoſiti; ut intuentibus non poſſint non ſummam admirationem adferre. In aliis quibusdam inſectis volucribus, quamvis non oppido multis, tum etiam in Carabis, Cancris, Squillis gibbis, oculos iſtos ſic diſpoſitos reperi, ut ordine quadrangulo inter ſe conjungerentur; qui ſitus perappoſitam etiam ordinationem efficit.

Ne autem in æſtimando oculorum iſtorum numero meum ſolius judicium conſuluiſſe viderer; Virum viſu & judicio valentem ad ædes meas invitavi. Tum diviſis Mordellæ oculis rogavi, quot oculos in propoſitâ ſibi parte, tam in longitudinem quam in latitudinem, numeraret. Qui numerum, ultra quam ego feceram, adauxit; & æſtimationem meam intelligens, oculos longè numeroſiores eſſe quam ego judicaſſem affimavit.

Cum complures abhinc annos in horto quodam eſſem; Hirundinem atque Mordellam vivario, quod illic ampliſſimum erat, ſupervolitare videbam. Cum autem Hirundines pabulum volando captare ſoleant; illa quam dixi Hirundo in Mordellæ capturam inhiabat. Verum quidquid operæ adhiberet Hirundo; Mordella tamen, quamvis intra centenos pedes paſſim ſe volando continens, perſequentem volatu ſemper eludebat. Iſta verò perſequendi & vitandi alacritas tam diu irremiſſa perdurabat, dum abeundum mihi eſſet. Quod ſi per tempus licuiſſet; non piguiſſet me multiformes illos perſequentis conatus, & effugientis atque dextrorſum, ſiniſtrorſum & quaquaverſum elabentis induſtriam, diutius contem-

templari. In isto volandi certamine Mordella Hirundinem, quamvis pernicissimam volatu, & ad inflectendos atque obliquandos cursus agilissimam, ad senos minimum pedes semper antevolabat. Quod si Mordella cursum tenuisset rectum; certò in prædam Hirundini cessuram fuisse existimo. Ex dictis sequi videtur, hanc Mordellæ ingeneratam esse facultatem, ut inimicæ rapacitatem non aliâ ratione tutiùs vitet, quam obliquando cursum.

Quod nisi Mordellæ complures essent oculi; quomodo Hirundinem, undique instantem & advolantem, vitare potuisset?

Statueram quidem peculiares Muscarum quarumdem oculos, sive gibbâ sive ovatâ figurâ designatos, exhibere: sed jamjam id operis aggressurum, nimia rei difficultas incæpto absterruit.

Et hic modò observationum mearum finis esto. Ceterum operam & obsequium meum Tibi addicens, manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA. XXXVI.

Observationes in Nervos. Nervus in complures nervulos divisus. Nervulus, pilo porcino parum crassior, saltem ex 30 nervulis compactus. Singulis istis minoribus nervulis sua circumdatur membranula. Describitur modus, quo alimentum ex arteriis in corpus transfunditur: sed longè dispar est succi nervosi per corpus distributio. Vascula sanguinea Nervis inerrantia. Vasculis, ex quibus Nervus contexitur, etiam suæ sunt tuniculæ, non secus quam vasculis sanguineis: verum tunicellæ istæ non sunt inter se conglutinatæ; & singuli nervuli suâ & sibi propriâ circumamiciuntur membranulâ. Nervi multiplicibus & perexiguis cavati meatibus. Partes tunicæ, medullam spinalem convestientis, non rectà sive in longitudinem per medullam illam sunt protensæ; sed illam circuli in modum ambiunt. Eadem est positura tunicarum, Nervos amplectentium. Quâ ratione Nervi ex Medullâ spinali emergant; per vertebras enitantur; novam illic tunicam sive cuticulam adsciscant, &c. Tunica Nervorum duplicata. Inter istam duplicationem repertus humor: cujus usus explicatur. Fibrillarum, ex quibus Nervus contexitur, in eodem nervo multitudo. Istæ etiam fibrillæ, anguium instar, sinuantur in volumina vel spiras; haud aliter quam tendinum & carnis fibrillæ. Fabrica Medullæ spinalis quadantenus congruit cum fabricâ Nervorum. Cerebrum Porcinum ad examen revocatum: Nervi Cerebri (Porcini) admodum fragiles præ Nervis Medullæ spinalis. Partes Cerebri & Medullæ spinalis, per microscopium inspectæ, quam confuso & indigesto ordine sint intricatæ; quod per

mortem

mortem animalis evenisse videtur. Cerebri Murini examinatio; quod cum Porcino maximam partem convenit. Cavi Nervorum meatus in femore quæsiti repertique vitulino. In Nervos Cyprini piscis institutum examen: item in Nervos Agni anniculi; quorum partes in alterâ extremitate multis convolutionibus intortæ. Particula Nervuli, haud crassior tribus pilis menti virilis, saltem ex mille vasculis erat contexta. Prædictæ Nervorum convolutionis explicata ratio. Perexiles nervuli, tunicis nervorum interjecti; & suis etiam vasculis instructi. Perexigua vascula, Nervos transversè supermeantia. Nervulus, pilo menti virilis haud crassior, 16 saltem vascula continebat. Cuilibet Nervi fibrillæ, vel filamento, quædam circumdatur materia, formam membranulæ præferens. Sinuosa volumina, sive anguiformes spiræ, quæ ad contractionem & extensionem necessariæ sunt, in Nervis demonstratæ.

Delphis 26. Maji 1717.

DOMINO ABRAHAMO VAN BLEISWYK, MEDICINÆ DOCTORI; ANATOMICO DELPHENSI.

QUamvis priores meas de Nervis observationes Tecum communicans vascula Nervorum, qualia sese conspectui meo offerebant, delineanda curavi; haud eo tamen minùs Nervos scrutari & pervestigare perrexi. Cum autem successus labori meo magis quam ante respondisse videretur;

& quæ ſubinde compereram chartæ mandaſſem; haud abs re facturum me putavi, ſi has etiam obſervationes in lucem emitterem.

Haud rarò comperi Nervos, quos transverſè diſſecabam, in tres, quatuor, aut plures etiam nervulos per tenuiſſimas membranulas diſcriminari: ita tamen ut omnibus iſtis nervulis, adeoque & ipſi Nervo majori, membrana circumdaretur robuſtior. Ex qua obſervatione conjeci Nervos iſtos majores, corporum interiora ſubeuntes, in complures ſeſe ramulos diffundere.

Aliquando etiam nervulum, pilo porcino non craſſiorem, ſed figurâ aliquatenus planum, transverſè diſſecui. Et cum diſſectas partes admoviſſem microſcopio; judicabam nervulum iſtum ſaltem ex triginta nervulis eſſe compactum: ita quidem ut ſinguli minores nervuli ſuâ & ſibi propriâ veſtirentur membranulâ. Poſtea in nervulum multò tenuiorem incidi; quem ex ſeptem vel octo nervulis, in ſingulas & ſibi proprias membranulas concluſis, conſtare judicabam.

Quod occaſionem mihi præbuit ut cogitationes meas ad arterias converterem: quæ quidem arteriæ tam forti veſtiuntur tunicâ; ut ſucci nutritii, quem devehunt, ne tantillum quidem transmittere poſſent corpori; niſi multiplices & tenuiſſimos emitterent ſurculos; per quorum exiles tuniculas ſanguis quaſi diſtillet, aut exſudet, vel irroret in corpus. Quæ quidem arteriæ rurſus coaleſcunt vel continuantur cum venis: quarum officium eſt receptatum ex extremitatibus ſanguinem ad Cor revehere.

Sed

Sed hanc non putem esse conditionem istorum succorum quos Nervi transvehunt: cum enim continua itionis atque reditionis reciprocatio, sive circulatio, absit a nervis: necesse erat perexiles nervulos ex medulla enasci spinali; qui succos, ex extremitatibus suis effusos, corpori prope vertebras irrorarent: majoribus interea nervis ad hoc officii destinatis, ut partes a vertebris remotiores succis suis continenter irrigent.

Postinde in contemplatione Nervorum, ad meam ipsius instructionem, crebrò sum versatus: semel autem adverti per nervulum perexilem, transverso itinere, progredi venulam; & surculis compluribus illic fruticari. Non rarò etiam arteriolam vidi, per nervi longitudinem procurrentem, & in ramusculos quosdam sanguine distentos sese diffundentem. Adhæc nervulis quibusdam vidi vascula inerrare sanguinea, tantæ tenuitatis; ut sanguis non esset tinctus colore rubro: nec ipsa vascula nisi contentissimo intuitu dignosci potuissent.

Quoniam autem nervus humens non facile cultello secatur in lamellas, quod ad ejus perquisitionem necessarium est; conatus sum illas Nervi partes, quas exsiccatas perscideram; & quæ rursus humectatæ in amplius spatium extumuerant, sic iterum exsiccare; ut illam spatii amplitudinem occupare pergerent. Quod ita quadantenus successit; ut vascula tamen exigua in rimas quasdam dehiscerent.

Perexilia vascula, ex quibus maximam partem nervus contexitur, suis etiam amiciuntur tuniculis; haud secus atque venæ atque arteriæ. Istæ tamen

tuni-

tuniculæ non inter ſe conglutinatæ ſunt, vel coalitæ: verum, quod ſæpius obſervavi, cuilibet nervulo ſuus ſeorſum aſſignatus eſt locus; quilibet membranulâ ſuâ contegitur: quemadmodum fibrillas omnes, tam piſculentas quam carneas, membranulis ſuis involutas eſſe docuimus.

Poſthæc non ſum feriatus ab indagatione meâ; ſed obſervationibus & experimentis nihilo cunctantiùs inſtiti. Igitur ſub finem Martii vidi Nervum multiplicibus & perexiguis meatibus cavatum eſſe. Imprimis tamen in nervo quopiam duplicem meatum ſive hiatum, ſed diſparis magnitudinis, obſervavi: ſed eum hiatum qui major erat, aliis obſervationibus edoctus, non aliud eſſe ſtatui, quam locum cujusdam venulæ: quæ inter Nervi conciſionem perſciſſa loco ſuo exciderit.

Ceterum obſervavi partes tunicæ, Medullam ſpinalem circumveſtientis, non rectà ſive in longitudinem per Medullam protendi; ſed illam circuli inſtar circumire atque circumplecti: quam & fibrillarum nervoſarum poſituram eſſe animadverti. Id etiam corticibus Arborum noſtratium, ſaltem plurimarum, convenire vidi: ſic videlicet ut corticum illarum partes ſive fibrillæ non rectè per lignum procurrant; ſed illud ambiendo amplectendoque conveſtiant.

Jam verò nervorum, ex Medullâ ſpinali exorientium, duplex eſt origo vel exitus. Aliorum origo latum facilè pollicem remota eſt ab eo tunicæ loco, in quem nervi conferto agmine inſeruntur coadunandi; & ubi fortiorem tunicam vel cuticulam induunt: quod

quod eo loco fieri exiſtimo, ubi vertebrarum, ad trajiciendos nervos, accommodata eſt conformatio. Alii in iſto Medullæ loco natales habent, ubi nervos coadunari diximus. Partes vero fortioris illius quam adſciverunt tunicæ etiam non rectâ ſerie, ſed orbiculatim, per nervos decurrunt.

Ex hac fortiori tunicâ lamellam, digito circiter latam, per ambitum recidi; tunicam illam, ubi craſſior eſt, examini deſtinans. Quod cum factitarem, tunicam illam craſſiorem comperi exiguo in ſpatio duplicari; membranulis tamen, quæ duplicationem illam efficiebant, non inter ſe coalitis. Inter eaſdem tunicæ duplicatæ partes, ſive membranas, materiam quamdam reperi; quam vel ad ſuppeditandam Nervo alimoniam, vel ad illius tunicas novâ & validiori tunicâ ſuperveſtiendas, naturaliter deſtinatam eſſe ſuſpicabar.

Præterea partes illas Nervorum, quæ vaſculorum uſum nervis præſtant, ex incredibili particularum oblongarum & tenuiſſimarum multitudine contextas eſſe obſervavi. Et ſicuti Tendines cum Fibrillis carneis ſic conformatos eſſe oſtendi, ut eorum partes ad extenſionem & contractionem rite ſint accommodatæ; ſic & oblongas illas nervorum particulas, ſive filamenta, eodem artificio contexta eſſe comperi. Cum enim ſtamina illa inter ſe ſeparaſſem, anguium more in ſpiras convoluta & ſinuata eſſe videbam.

Deinde Medullæ ſpinalis examinationem iterum ſum aggreſſus: ratus illius fabricam quadantenus convenire cum fabricâ Nervorum. Et revera non-

nullas Medullæ partes, quæ ſeſe conſpectui meo obvias dabant, conformatione nihil differre comperi a partibus Nervorum internis.

Tum ad Cerebri Porcini atque Vaccini examinationem tranſii: & in utroque vaſcula illa reperi, ex quibus Nervum contextum eſſe præmonui. Verum partes illæ, præ nervis ex Medullâ ſpinali, maximè autem ex validâ illius tunica, emergentibus, inſigniter erant fragiles atque tenellulæ.

Iſtud autem admiratus ſum, partes illas & Cerebri & Medullæ ſpinalis, quamvis cautiſſimè ac leniſſimè tractatas, tam confuſo mihi ordine & quaſi diſcerptas per microſcopium repræſentari. Verùm cogitavi partes illas, quamvis jam tam indigeſto ordine ſibi intricatas, cum animantes illæ viverent perquam concinniter & apte ordinatas & ſibi conjunctas fuiſſe: ſed Animantibus emortuis, molliculam Medullæ ſpinalis ac Cerebri compagem mox reſolutam diffluxiſſe; atque adeò ex illa partium indigeſtione, quæ in oculos meos incurrebat, nihil certi poſſe concludi. Adhæc materiam illam exiliſſimam, quas Cerebri vaſculis contineri videram, nihil aliud eſſe ſuſpicatus ſum quam particulas, per antedictam cerebri reſolutionem coagulatas.

Aliquanto poſt tempore duobus Muribus caput præcidi; & eductum inde Cerebrum, haud aliter quem de Cerebro narravi Porcino, examinavi. Quomodocumque verò & quotieſcumque examen iſtud variaverim; fibrillas Cerebri Murini, tum magnitudine tum quacumque aliâ ratione, congruere comperi cum fibrillis Porcini: niſi quod partes

partes Cerebri, quas 6. Martii 1717. in tabula 3. inter D & F designatas exhibui, in Cerebro Murino nonnihil minores esse judicarem.

Hoc eodem anno, mense Aprili, allatum mihi fuit femur egregii Vituli; qui, licet magnitudinis non eximiæ, pinguedine tamen & candore Vitulos plerosque anteiverat. Erat autem gemellus; nec amplius 80 libras pependerat: vixerat autem hebdomadas circiter octo. Non erat verò rite concisus: quippe medullæ spinalis, quatenus caudæ est vicinior, parum vel nihil supererat.

Attamen duos nervorum fasciculos, & quædam simplicia nervorum filamenta, contemplaturus ex medulla exemi. Libebat enim in hoc Vitulo inquirere (qui, quantum æstimabam, si ad adultam illi ætatem provivere licuisset, octuplo circiter ponderosior potuisset evadere) num & angustos illos nervorum meatus aut cavamina in illo deprehenderem. Meatus autem illos, quod non modicam mihi voluptatem attulit, non modò semel sed compluries inveni. Ad illam observationem, inter cetera, nervulum quemdam capillarem adhibui; in quo viginti propemodum nervulos aut surculos ex eo prodituros, dispari tamen crassitudine, numeravi.

Inde nervos junioris Cyprini sum aggressus: nec modicæ delectationi mihi fuit, etiam illic numerosissima & summæ tenuitatis vascula, singula singulis involuta membranulis, oculis distincte cognoscere.

Paulo post in armum incidi Agni anniculi & præpinguis; qui pondo ferme 80 pependerat.

 Ergo

Ergo integros filamentorum nerveorum, ut nudo quidem oculo apparebant, fasciculos ad usum meum selegi: & duo filamenta, filo duplicato quali Sartores utuntur haud crassiora, & articulo digiti non longiora, ex arte dissecui. Cum alteram eorum extremitatem perscrutarer; nihil illic reperi, nisi particulas quasdam in se convolutas & contortas; & pilo capitis humani crassitudine circiter pares.

Et variis in locis bina vel trina filamenta invicem involuta & complicata jacebant; pauxillâ dumtaxat interjacente materiâ. Quod quoniam in tribus filamentis mihi acciderat, ambiguus hæsi: nec enim probabilem illius convolutionis causam comminisci poteram; quamvis filamenta, quæ ad examen adhibebam, revera nervos esse non dubitarem.

Igitur nervulos illos, vel nervulorum ut apparebat fibrillas aut filamenta, variis in locis examinare perrexi: quando eosdem nervulos ad alteram extremitatem compositissimè aptissimèque digestos esse; & uberi fruticatione in complures ramusculos sive minores nervulos sese diffundere observavi. Insuper singulos nervulos, qui singulis operiebantur membranulis, videbam ex minutissimis constare vasculis. Imò nervulum quemdam, cujus diameter tribus circiter pilis menti virilis respondebat, mille saltem vasculis dotatum esse judicabam.

Ex qua observatione conclusi alteri nervulorum istorum extremitati, in concisione Agni, tantam esse vim illatam; ut exigua nervulorum vascula,

præ-

præter ipſam tamen tunicam, comminuerentur; tunicis, ut poſtea comperi, ob majorem illarum fortitudinem illæſis.

Præterea tunicis nervulos, uti quidem apparet, proximè veſtientibus, alios adhuc nervulos interjectos eſſe vidi; quamvis tam tenues, ut ſinguli pilo menti virilis non eſſent craſſiores. Nervulis iſtis tam tenuibus alius adhuc tenuior adjacebat. In tam exilibus tamen nervulis minutiſſima, quibus abundabant, vaſcula viſu dignoſcere potui. Et nuper in nervulo, qui pilo menti virilis craſſitudine cedebat, ſedecim vaſcula ex ordine numeravi: unde, quanta vaſculorum ipſorum ſit exilitas, colligendum relinquitur.

In eadem obſervatione quædam deprehendi vaſcula, ſupra quam cogitari poſſit exilia ac minuta; quæ, cum admodum eſſent lucida, nervulis transverſim inerrabant: & niſi viſione transverſâ percepta fuiſſent; certò non potuiſſent agnoſci. Quin eorum nonnulla bifidata eſſe, ſive in duos ſcindi ramulos, animadverti.

Hinc etiam concludebam idem eſſe cenſendum de nervulis; de quibus 2. Martii 1717. in Epiſtola quadam Tecum diſſerui; & quos in quarta atque quinta ejusdem epiſtolæ tabellâ exprimendos curavi.

Ut autem vaſculorum, ex quibus Nervi maximam partem ſunt contexti, diſtinctior notio legentium animis imprimatur; eorum, quæ transverſè diſſecta microſcopio objeceram, perexiguam portionem in tabula 1. indicavi per A B C D E F G. Ubi

Ubi Delineator quidem vaſcula quam accurate potuit expreſſit; quamvis ea confertius & denſiori agmine, quam hic expreſſa ſint, nervis attexi exiſtimem. Quantum autem attinet ad figuras HIKL, quas Delineator etiam oculis notaverat; earum expreſſionem ulterius proſequi ſupervacaneum duxi.

Iſtæ autem nervulorum partes, cum quieſcerent, valde ſibi confertim preſſeque adjacuerunt. Cum illas autem non perſciderim niſi ante exſiccatas; & poſt diſſectionem, cum illas microſcopio objecturus eſſem, iterum madefecerim: hinc evenit ut ſicceſcendo ab invicem avulſæ ſint; & longius inter ſe diſtent quam partes vicinæ.

Jam & in alio loco nervulorum quorumdam congeriem conſpexeram; qui nervulis F & B duplo, & ampliùs, erant tenuiores.

Et, ut præterea obſervavi, ex talibus vaſculis magnam partem conſtant nervorum filamenta ſive fibrillæ: iſtæ verò fibrillæ, ex quibus velut partibus Nervus efficitur, quâdam ambiuntur materiâ; in quam non aptius vocabulum, quam membranularum, convenire video. Ita ut fibrillæ iſtæ, hac quidem in re, conditione pares ſint Tendinibus atque fibrillis carneis; quæ ſuis etiam membranulis jacent involutæ.

Et quamvis prædictis Nervorum fibrillis, quantulæcumque tenuitatis eſſent, talem eſſe conformationem non dubitarem, quæ efficiendis contractionibus & expanſionibus accommodata eſſet (ut cum Tendinibus & fibrillis carneis extendi contrahique poſſent) conformationem tamen iſtam indagare & oculis

oculis agnoſcere volui. Varia igitur nervulorum filamenta in longitudinem diſſecui : & unum ope microſcopii delineari curavi ; quod in tabula 2. deſignatur per M N O P. Ubi vaſcula, quæ devehendis nervorum ſuccis inſerviunt, quantum in longitudinem protenſa ſunt, in ſpiras ſive gyros convoluta exhibentur. Credendum autem eſt partes illas, in quavis Nervi extenſione, gyros ſuos exporrigere in lineam rectam. Per M N & O P tunica illa deſignatur, quam ſingulis Nervis circumdatam eſſe oſtendi.

Et hic quidem habes annotationes meas : quod ſupereſt, manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XXXVII.

Observationes in carnem pinguioris Bovis. Passim ab Auctore observatum est Adipem membranis, fibrillas carneas perambulantibus, interjectum & inclusum esse. Qua ratione Fibrillæ carneæ membranulis obvolutæ sint, per similitudinem exponitur. Membranæ, carnem circumvestientes, in innumerabiles partiuntur membranulas. In istiusmodi membranâ producitur adeps. Qua ratione per Adipem corpora crassescant. Quodam experimento compertum, fibrillis carneis nullam esse communionem cum adipe; nec illas adipe nutriri. Ratione probatur, nec fibrillas carneas nec tendines obsitos esse partibus adipatis. Caruncula præpinguis Bovis designata. Ambæ fibrillarum extremitates, in majori musculo, non possunt visû deprehendi. Quantum fibrillæ carneæ, a partibus adipatis pressæ, posint extumescere. Tendinum extensiones atque contractiones, flammæ non absimiles, hic descriptæ. Pulicis admirabilis & artificiosa fabrica. Partes carnis Pulicaris haud minus ad contractiones & extensiones accommodatæ sunt, quam partes carnis Bubulæ. Et sicuti fibrillæ carnis Bubulæ in Tendinum membranas insertæ sunt; Pulicares etiam fibrillæ in Tendinum Pulicarium membranas inseruntur. Fibrillæ carneæ Bovis quadruplo tantum crassiores fibrillis Pulicaribus. Quanto tempore Ova Pulicaria adolescant in Pulices. Experientiâ constat Pulices per totam hyemem, cibi expertes, in opere suo netorio pervivere posse.

Delphis 15. Junii 1717.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini est, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

CUm frustum musculi femoralis, ex carne præpinguis Bovis resectum, nuper ad manus haberem; subiit me cupido carneas illius fibrillas ope microscopii examinandi; & quem situm adeps in carne obtineat, si qua ratione possem, perquirendi.

Cum in perscrutandis Animalium carnibus multum operæ posuerim; adipem passim comperi membranis illis interjici & inclusum esse, quæ egerminantium instar ramulorum ita disperguntur per partes carneas, ut singulis carnis fibrillis singulæ circumdentur membranulæ. Quem circumdandi & ambiendi modum, ut hocce per transennam adnotem, nec aptius nec magis apposité comparare queam, quam cum favis apiariis; ubi Mel, cerâ circumdatum, includitur. In qua comparatione favos fibrillis, Ceram membranulis fibrillas amplectentibus, respondere volo.

Istæ membranæ adipem amplectentes, quamquam aliquo in loco nihilo crassiores sint simplici filo quale a Bombyce producitur, utrimque per fibrillas carneas incredibili membranularum propagatione diffunduntur; quarum membranularum, ex majori-

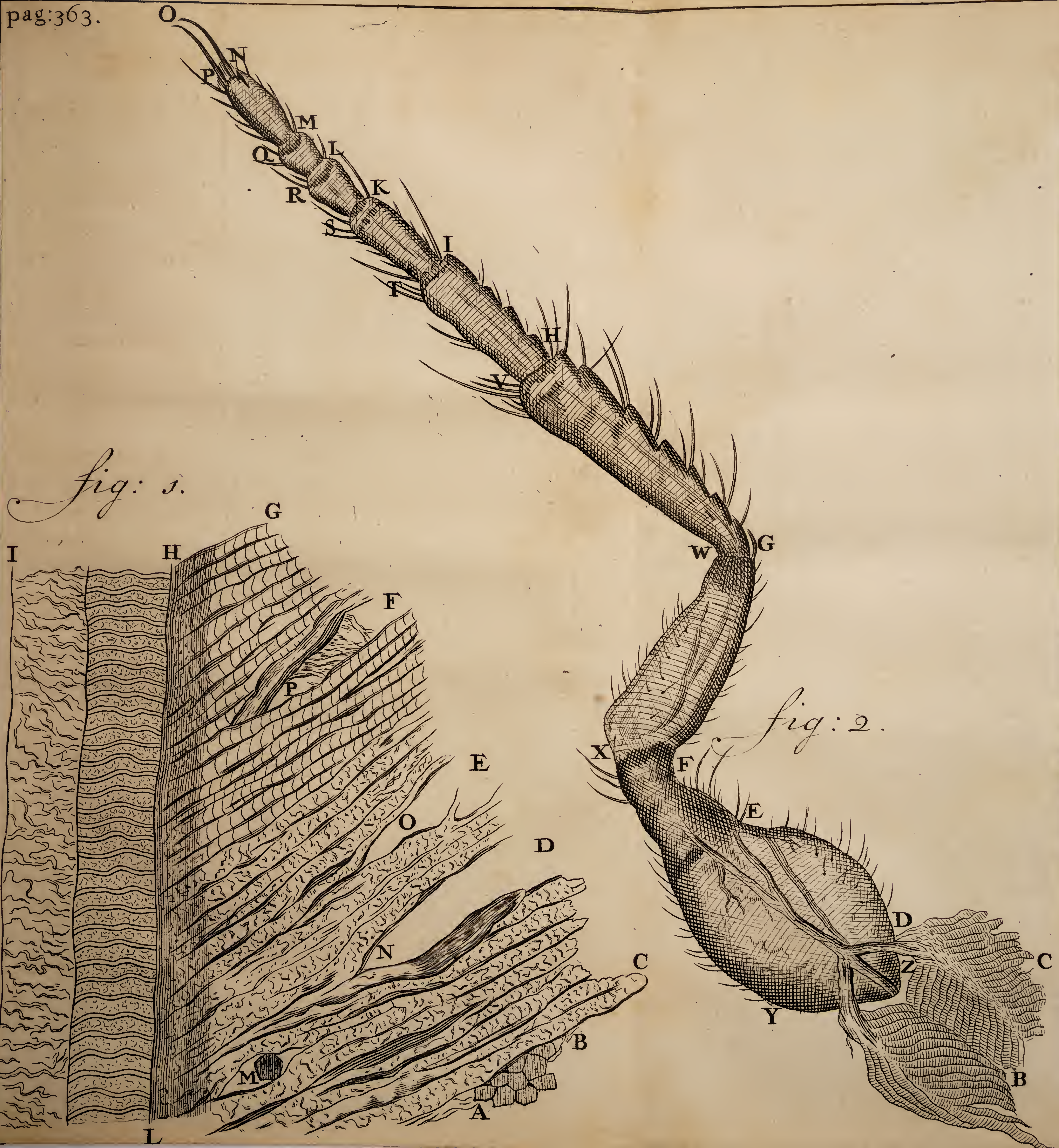
 bus

bus iſtis tam luxurioſâ propagatione progerminantium, & ſingulas carnium fibrillas amicientium, incomprehenſibilis & admirabilis eſt tenuitas. Aliquanto ulterius in iisdem membranis generatur adeps; qui membranulas tales ſic expandit, ut locus multò magis dilatetur. Quo fit ut partes carneæ, quæ nonniſi ad latitudinem capilli ante diſtabant, jam magis ab invicem recedant: & eo amplius inter ſe diſtent, quo major ibi partium adipatarum copia congeritur. Quod dum pluribus in locis contingit, neceſſe eſt corpora in majorem craſſitudinem extumeſcere.

Cum præpinguem illam carnem ſæpius contemplarer; non rarò, contra quam exſpectaveram, paucas illic partes adipatas inveni: quas ex inviſibilibus membranulis (cum ſcilicet carnes juxta longitudinis ductum intuemur) expreſſas aut expulſas eſſe ſtatuebam. Partes autem illæ tam erant validæ, ut fibrillas carneas eo loco ab invicem diſpararent.

Ex hac obſervatione concluſi fibrillis carneis nullam eſſe communionem cum adipe; nec nutrimentum ab adipe impendi. Quippe ſi adeps transiret in Carnem, addo etiam in Tendines; ſequeretur Carnes atque Tendines, qui per adipem illum craſſeſcerent & extumeſerent, ad alternos contractionum & extenſionum motus tandem inhabiles eſſe futuros. Quare cenſendum eſt materiam quandam, quæ ab adipe diverſa ſit, carnis alituræ deſtinatam eſſe.

Libuit caranculam præpinguis Bovis, ut illius tex-


fig: 1.
fig: 2.
O
N
P
M
L
Q
K
R
S
I
T
H
V
G
W
X
F
E
D
Z
C
Y
B
G
I
H
F
P
E
O
D
N
C
B
M
A
L

textura facilius animo concipiatur, ope microſcopii delineatam exhibere; quæ in tabulâ 1. denotatur per LABCDEFGH. Per HIKL deſignatur Tendo, in cujus membranam inſeruntur fibrillæ carneæ. Cum autem altera fibrillarum illarum extremitas cum membranâ Tendinis connexa ſit; alteram earum extremitatem in tam grandi muſculo, ob fibrillarum ipſarum longitudinem, viſu perſequi non poſſim. In iisdem fibrillis exhibitæ ſunt particularum exiliſſimarum ſpirales ſive gyratæ figuræ: quas etiam in Tendinibus exprimendas curavi.

Tendinem autem illic duplicatum eſſe videmus: quod eo conſilio a naturâ proviſum eſt; ut duplicatus ille Tendo, quem vulgus nervum appellat, cum muſculi penitiora ſubibit, in plures illic Tendines dividatur, carneis etiam fibrillis conveſtiendos. Aliquando obſervavi tendinem Bubulum, ſpatio KL nihilo craſſiorem, ex ſex tendinibus contextum eſſe.

In hac fibrillarum Bubularum delineatione id potiſſimum demonſtrare volui, fibrillas carneas, quæ per exiliſſimas membranulas inter ſe conjunguntur, quandoque per adipem tanto ſpatio ab invicem disjungi; quantum in tabulâ 1. ad NDOE & a P ad usque F intervacare videmus. Membranulæ autem antedictæ tantâ ſunt tenuitate; ut ne quidem per microſcopium, niſi inter E & F, & prope O, percipi potuerint. Prope M, ubi unicus adipis globulus expreſſus eſt, plures ante globuli congeſti fuerunt; quos a me vel loco ſuo extruſos vel confractos fuiſſe exiſtimo.

Hic etiam videmus Tendinum filamentis, ut contractionibus & extensionibus alternandis accommodata sint, figuram esse flammantem: ita videlicet, ut musculo sese exporrigente, omnis corrugatio evanescat.

Quod etiam in fibrillis valet: quidquid enim violentiæ adhibetur in Tendinem, ut sæpius disserui, etiam carneis infertur fibrillis.

Ut autem de fibrillarum carnearum & tendinearum crassitudine judicetur, consulenda est tabula 2. ubi per A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V W X Y Z pes designatur Pulicaris, cum duobus musculis; qui cum Pulicis pede connexi, & in illius pectusculo locati fuerunt. Antedicta verò caruncula Bovis, & pes iste Pulicaris, unius & ejusdem ope microscopii, & quàm accuratè per Delineatorem præstari potuit, delineata fuerunt.

Dum autem geminos illos pectusculi Pulicaris musculos, qui in primo pedis articulo Tendinibus annexi fuerunt, oculis & mente collustramus; dum musculos illos, uti in tabula 2. denotatur per A B C D Z, in pectusculo Pulicari cum aliis Tendinibus conjugatos fuisse cogitamus; dum Pulici sex istiusmodi pedes esse, atque adeò duodecim musculos, Tendinibus suis armatos, pectusculo Pulicari contineri animadvertimus; non possumus tam artificiosam contemtissimi Animalculi fabricam non summopere demirari.

Adhæc perspicuè videmus musculos Pulicares, aut potiùs perexiles illorum fibrillas, non minus ad contractionem atque extensionem appositas esse, quam carnem Bubulam.

Et

Et quemadmodum carneas Bovis fibrillas membranis Tendines ambientibus infixas esse probavimus; sic & easdem Pulicum fibrillas iisdem Tendinum membranulis insertas esse credendum est. Et hi quidem Tendines in exigua etiam pedis internodia sese insinuant; quod imprimis videre licet in articulo pedis secundo E G W X. Aliis articulis, qui numerum octonarium explent, sui etiam Tendines insiguntur.

In hac pedis Pulicaris cum musculis suis delineatione id potissimum spectavi ut id, quod antehac asserui, verum esse probarem; nempe carneas Bovis fibrillis quadruplo, nec amplius, crassiores esse fibrillis Pulicis. Nam si fibrillas Pulicis, quæ in tabula 2. exhibentur inter A B C D, attentius consideremus; videbimus binas istiusmodi fibrillas, juxta se dispositas, uni Bovis fibrillæ latitudine propemodum respondere. Unde id quod dicebamus efficitur; puta, carneam fibrillam Bovis quadruplo, nec multò amplius, crassiorem esse fibrillâ pulicari.

Istæ pectusculi Pulicaris fibrillæ apparent disruptæ: quas proinde credendum est Tendinibus etiam annexas fuisse. Ceterum, quamvis carnem, ex pedum internodiis eductam, & illius tendines, microscopio etiam admovissem; illorum tamen delineationem, tamquam minus necessariam, omisi.

Quandoquidem sermo hic de Pulicibus incidit; non possum quin aliam de illis experientiam narrem. Anno proximè elapso Pulices quosdam, qui ova ediderant, inclusimus lagenulæ vitreæ. Tum quoto die Vermiculi ex ovis excluderentur annotavimus

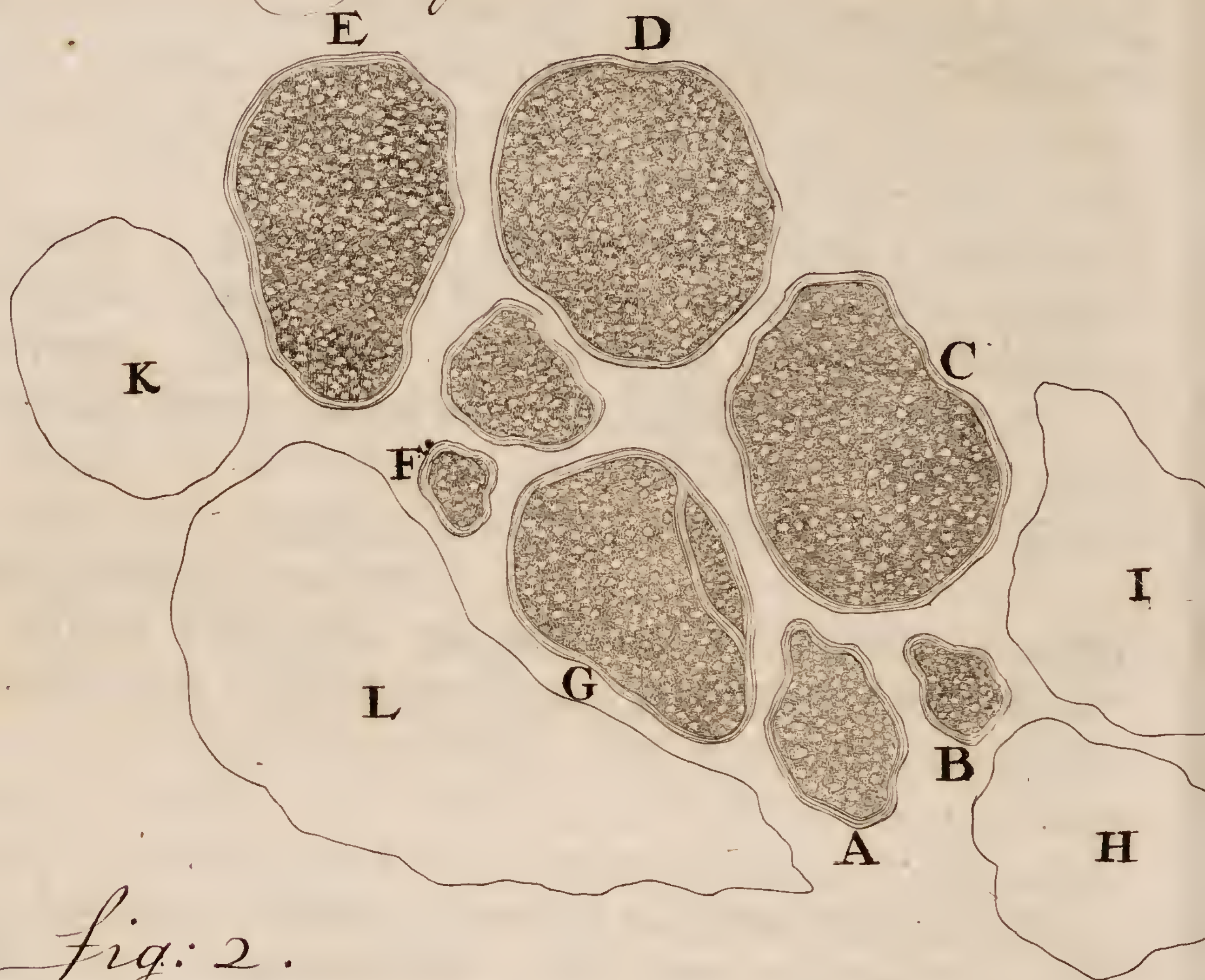
(Vermiculos autem illos pascebamus enectis Muscis.) Item annotavimus quoto die Vermiculi in perfectam adolevissent magnitudinem; filis, quæ ipsi sibi nebant, sese involverent; in involucrum album mutarentur: quoto die involucrum illud rubesceret: denique quoto die Pulex per lagenulam circumcurreret. Tandem comperimus Ovum Pulicare, duorum spatio mensium, in Pulicem adolescere.

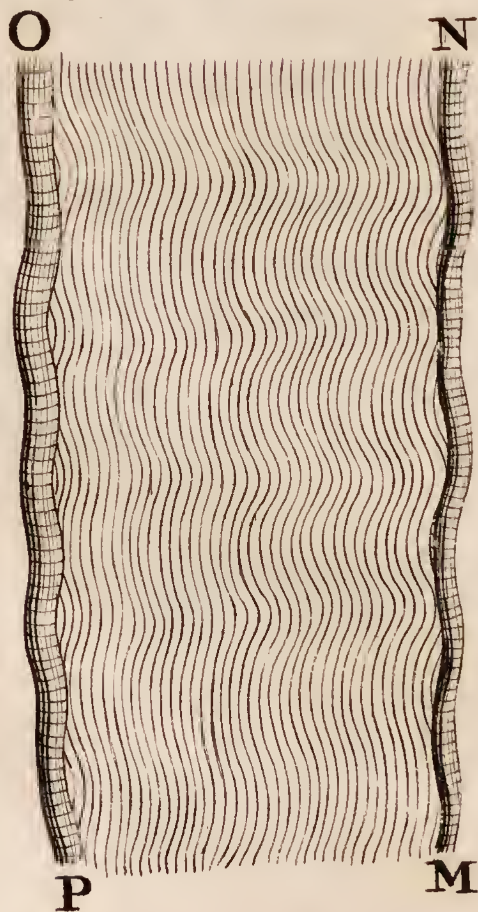
Igitur si Pulex per octo continuos menses cum homine vel bestia demoretur; poterit unius spatio anni abavus evadere.

Alium Pulicem, qui autumnali tempore ex opere netorio vel telâ suâ prodibat, per totam hyemem servavimus in phiala vitrea. Ille autem panno affixus linteo, quasi vitâ careret, non movebatur e loco. Verùm cum phiala vitrea, admoto igne, aliquantum incalesceret; Pulex, quamvis alimenti omnis expers, phialam circumcursabat. Ex quo experimento manifestum fit Pulices, escâ nullâ vescentes & prorsus impastos, per totam hyemem in opere netorio degere. Sub initium Martii alius Pulex lagenulæ vitreæ fuit inclusus; quem excrementa fidem faciebant ad illud usque tempus non caruisse pabulo. Sed post illud tempus, alimenti expers, ad sextam hebdomadam provixit. Ceterum qua par est observatione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA,


fig: 1.
E
D
C
K
F
I
G
L
B
A
H


fig: 2.
O
N
P
M

EPISTOLA. XXXVIII.

Auctor felici cum successu usus est Sale Nitri. Salis illius descripta præparatio. Idem ope microscopii examinatum. Particulæ Salinæ in altera extremitate cuneolorum figuram referunt: ad alteram extremitatem quælibet eorum latera obliquo concursu desinunt in cuspidem. Particulæ Nitri magnitudine atque crassitudine variâ. Partibus Nitri quædam sunt intermixtæ sulphureæ. Partes istæ ante sibi permixtæ, si aquam subeant, videntur societatem istam abrumpere: & Salia sulfurea cum sulfureis, nitrosa cum nitrosis seorsum sociantur. Partes Nitri adustæ & aquis semel impositæ, quamvis remisceantur cum sulphure, ignem tamen non amplius concipiunt. Sal Nitri quamnam vim ad medendum habeat; & num ad sanguinis attenuationem conveniat. Experimento probatur sal istud, ne globuli sanguinei spissescendo concrescant, obstare. Quare, si arteriis inveheretur, permagni esset momenti ad curationem. Idem, si nimiâ copiâ præbeatur, valetudini nocet.

Delphis 6. Julii 1717.

DOCTISSIMIS & CELEBERRIMIS DOMINIS,

Dominis CINKIO, NARREZIO, REGÆ, *& ceteris Collegii Porcensis Professoribus.*

DOCTISSIMI atque CELEBERRIMI DOMINI.

SÆpe animo constitui, si quando in morbum inciderem, nihil medicamenti adhibere; & vitam, quam ad tot annos protraxi, sine Medici auxilio claudere.

Non ita pridem, cum mihi latus dextrum circa costas spurias per aliquot dies doleret, adhæc & spirandi difficultate vexarer; Medicus quidam, ut aliquid mihi medicamenti præscribi paterer, sæpius rogavit. Cum ego non assentirer; ille, quoties me visebat, ut id permitterem instare pergebat; ego autem instanti identidem resistebam. Tandem asseruit nihil se præscripturum esse præter nitrum; adjiciens qualitates Nitri probè mihi perspectas & cognitas esse. Ergo ego, cum & multa præclara de vi Nitri medicamentosâ legissem; & Salem istum fossilem non modò per microscopium examinassem, sed & in resolvendis mineralibus frequenter adhibuissem, assensum illi post preces iteratas præstiti. Sumsi igitur quantum satis videbatur esse: & postquam Sal vires suas satis exeruisse & per corpus diffudisse visus est; dixi revisenti Medico Salem istum

iſtum non ſimplicem ſed aliâ re mixtum fuiſſe: quod ex levi ſomnolentiâ, quâ me tentari ſentiebam, judicavi. Ille ſe faſſus eſt, quoniam latus mihi dolere dixeram, medium granum adjeciſſe opii: nec enim, ajebat, integrum tibi granum opii præbere auderem.

Haud multò poſt alius me Medicus inviſit, pauxillum Salis Nitri mihi afferens; addensque ejusdemmodi Salem eſſe, qualem alter Medicus ægrotanti mihi præſcripſerat; & quem hoc modo parari aſſerebat. Nitri & ſulfuris æqualis portio ſimul contunditur in pulverem. Pulveris illius quantum ſatis eſt immittitur crucibulo: quo deflagrante aliæ & aliæ pulveris partes identidem ſuperinjiciuntur. Cum totum deflagraverit, quod ſupereſt in pulverem contunditur.

Et hunc dicebat eſſe Salem Nitri: qui ob multiplicem uſum etiam appellatur polychreſtus: quærebat autem num Salem iſtum ope microſcopii vellem examinare.

Ergo pulverem iſtum admovi microſcopio; ſed nihil in eo deprehendi, niſi particulas incompoſitè digeſtas, & magnitudine diſpares. Quare aliquantum pulveris impoſui ſcypho vitreo; cui aquam pluviam, ante calefactam, ſuperfudi: ut particulæ ſalinæ, uti evenit, cum aqua coaleſcerent.

Cum aquam illam ſalibus fetam contemplarer, ilico nitroſas in illa particulas concreviſſe animadverti. Sed ita ut altera earum extremitas cuneolos, quos fabri lignarii acuere ſolent, figurâ ſuâ referret: ad alteram autem extremitatem latera omnia

obliquè coibant; ſic ut quibusdam mucro eſſet ſexangulus.

Experientiâ ſimplici non contentus; obſervationem illam ſaltem viciesquinies eodem ſucceſſu iteravi. Cum autem Salium illorum diverſa ſit longitudo atque craſſitudo; nonnulli, ob ſummam exiguitatem atque tenuitatem, pene ſunt inconſpicui. Sed quantumlibet tenuibus vel exiguis, eadem ſine dubio figura eſt quæ majoribus.

Particulas illas nitroſas, quo dixi modo coagulatas, variæ interjacebant partes, quæ in Salia nitroſa non concreviſſe videbantur. Etenim figurâ aſſimiles erant exiguis & impolitis adamantibus; latere plerumque plano; adhæc anguloſæ inſtar prædictorum adamantum. Magnitudo illis varia: nonnullis perpuſilla. Omnibus inſignis inerant ſplendor, & perluciditas cryſtallina; quod cum Salibus nitri commune habebant.

Has autem particulas ipſos ſulphuris Sales eſſe judicavi: erant autem numero perpauci, præ Salibus nitroſis.

Hinc non abſurdè forſan liceret concludere, tametſi Sales Nitri cum Salibus ſulphuris per exuſtionem commixti fuerint, in aquam injectos ſocietatem illam abrumpere; & aquâ in vapores reſolutâ, nitroſos cum nitroſis, ſulfureos cum ſulfureis, per quamdam ſympathiam coeundo concreſcere.

Quod ſi exuſtæ Nitri partes, quam ante exuſtionem figuram habebant, in aquâ reſumant; ſed tamen, licet ſulfure denuo gravidatæ, vim urendi (uti quidem aſſeritur) non recuperent; quam-

nam hic tantæ mutationis causam excogitabimus?

Præterea Sal, quem dixi, polychrestus fertur magno loco esse apud Medicorum nationem: & suffragante quidem, ut affirmant, experientiâ: nam ajunt; si Salis quantum satis est exhibitum fuerit, sanguinem apparere subtiliorem, & motu celeriori circumvolvi.

Ego verò pensitatis utrimque rationibus suspicatus sum, per Salem istum non verè attenuari ipsum sanguinem, in arteriis atque venis modò circumfluentem; sed chylum, qui stomacho & intestinis continetur, sic ejusdem ope Salis coagulari atque spissescere; ut materia illa chyli, quæ in globulos sanguineos mutata fuisset, per alvum dejiciatur.

Quocirca pauxillum accepi istius aquæ, in qua Salem prædictum liquefeceram: quam aquam, quia nimio Sale fetam esse putabam, paulum temperavi aquâ pluviali. Post digitum aciculâ læsi, & effluentem sanguinem aquæ admiscui. Quando non sine eximiâ voluptate adverti globulos, qui sanguini rubedinem conciliant, multo minus quam umquam vidissem inter se concrescere: licet tam confertim sibi incumbentes, ut etiam sine microscopio conspecti rutilarent colore rubro. Unde colligimus, si qua copia istius Salis inferri possit atteriis vel venis, non modicam inde opem accessuram esse sanguini: &, impeditâ globulorum sanguineorum concretione, sanguinis cursum non mediocriter adjuvandum esse.

Duo Medici, quibus iste Sal in medicando admodum est familiaris & usus peregregii, asseruerunt, si copiosius ægris præbeatur, ad ciendas alvi dejectiones valere. Quibus respondi dejectiones illas non rarò etiam ægris officere; humoribus, quibus diluendus & attenuandus est sanguis, ex corpore subtractis.

Et hæ quidem sunt observationes meæ de prædicto Sale; quas in adversaria rejectas visum est Tecum, non sine grati animi testificatione, per epistolam communicare.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA XXXIX.

Carnis pinguioris esus solet alvum ciere Auctori: quod in bilis abundantiam rejicitur. Chylus, in subitaneâ alvi laxitate dejectus, describitur. Particulæ excrementis illis permixtæ intense flavebant. In iisdem fecibus corticum triticeorum repertæ particulæ: quæ scilicet in visceribus comminui non potuerunt. Dejectiones, quæ justioris erant soliditatis, eâdem ratione examinatæ; & flaventium particularum multò ibi minor reperta copia. Nempe particulæ istæ, non ita ut ante coagulatæ, minus intestina exstimulaverunt ad inopportunas dejectiones. Bilis, in corpus sese insinuans, Icteri productrix. Feces, in alvi adstrictione excretæ, eodem modo examinantur. In subflava fecum istarum materia multæ inerant particulæ, quæ angulis carebant acutis; quædam tamen acutis angulis erant armatæ. Particulæ salinæ in variis animalibus irrito labore quæsitæ: quod salium exiguitati imputatur; cum bilis salium expers non esse videatur. Vero perquam simile est, dum intestina chylo vacua sunt, nihil bilis ex cystide fellea intestinis infundi: quod & rationi, & naturali intestinorum & cystidis felleæ conformationi, consentaneum esse probatur.

Delphis 13. *Julii* 1717.

SUMMA ERUDITIONE & EXISTIMATIONE VIRO,

Domino J: G: Kerkherdere, *Imperatoris, qui & Rex Catholicus, Historiographo.*

JAm a quatuor vel quinque annis obſervavi, quoties aſſo agnino vel bubulo pinguiori veſcerer, vel carnem bubulam fumo induratam, quæ itidem pinguior eſſet, comederem; alvum mihi in fluxum liquidiorem laxari; ita quidem, ut quinies ſaltem aut ſexies uno die alvum dejicerem. Quod etiam ex eſu carnis elixæ, cum præpinguis eſſet, non ſemel evenit.

Hanc dejectionum frequentiam hinc ortam eſſe credebam, quod uno eodemque tempore nimium bilis ſeſe infudiſſet inteſtinis: cujus acutis & cuſpidatis particulis inteſtina ſic exſtimulata & vellicata fuerint, ut chylum præpropere detruſerint deorſum.

Cum hyeme anni ſuperioris, licet ab iſtiusmodi carnibus prorſus abſtinerem, ſexto quoque vel octavo die præproperâ chyli dejectione vexarer; conſtitui chylum ita excretum ope microſcopii examinare. Quando particulas planas, & præter modum tenuiculas, innumerabili multitudine fecibus admixtas eſſe comperi: quarum quæ longiſſimæ, latitudinem duorum capillorum longitudine non excedebant:

debant: latitudo illis ad longitudinem dimidiata: latera utrimque ſitu protenſa parallelo. Latera illis adverſa, quamvis etiam ſitu parallelo protenſa, obliquo fine coibant: ita ut & in acutum angulum & in obtuſum deſinerent.

Hiſce coagulatis partibus magnitudo erat diverſa; latitudo ad ſummum, & in omnium latiſſimis, quanta pilo menti virilis. Unicam vidi, cui par erat cum latitudine craſſitudo.

Iſtæ autem partes tantâ copiâ fecibus erant permixtæ, ut totam illarum materiam flavo colore tingerent. Et ipſarum partium pleræque tam eleganter flavebant; ut coloris ſaturitate aurum antecellere viderentur. Craſſiuſculæ tamen minus eleganter rutilabant. Ipſa autem excrementorum materia nullo erat colore ſpectabilis: in quâ & duo corticum triticearum fruſtula, & aliquot ariſtas qualibus triticum armatum eſſe ſolet, deprehendi. Nempe partes illæ, uti quidem exiſtimo, in inteſtinis comminui conterique non potuerunt: quod niſi non alio pane veſcerer quam a furfuribus expurgato; multos, ni fallor, furſures in excrementis reperiſſem.

Aliquanto poſt tempore feces meas, quæ tum legitimæ ſoliditatis erant, bis fui contemplatus; ſed flaventium, quas dixi, particularum perparum in iis deprehendi: materiâ tamen ipſâ excrementorum obſcurius flaveſcente. Quare credidi materiam flavam non eâ quâ dixi ratione coiviſſe in particulas planas; atque adeò non ſic armatam fuiſſe angulis acutis; quibus inteſtina ad præfeſtinandam chyli egeſtionem exſtimularet.

Præ-

Præterea obſervatio iſta in hanc me opinationem induxit, ſi bilis e cyſtide fellea inteſtinis infuſa non ſpiſſeſcat, ſed inſtar fluidiſſimi liquoris chylo ſeſe permiſceat, cum eodem chylo tranſituram in corpus; & illic morbum, quem icterum vocitamus, parituram eſſe.

Poſt aliquod tempus per integrum menſem fui alvo perquam adſtrictâ: ita ut poſt bidui ſaltem moram, nec niſi laborioſiſſimè, alvum dejicerem; neque tantillum juvaret, bis illo tempore paſtum eſſe carne infumatâ & præpingui.

Has etiam feces examinare libuit; quæ & duriuſulæ erant, & colorem præferebant obſcurum. Sed cum eas injectâ aquâ diviſiſſem animadverti, ubi dilutiores & rariores erant, rutileſcere colore ſubflavo.

Adhibito autem microſcopio, permultum materiæ flaventis fecibus admixtum eſſe vidi: quam a felle profectam eſſe judicabam. Verum inter materiam primo loco memoratam, & hancce poſtremam, non parum diſcriminis intercedebat. Illius particulæ & tenuiores erant; & paſſim hinc in obtuſum angulum iſtinc in acutum deſinebant. In particulis poſterioris excrementi, longitudini par erat latitudo: adhæc & angulis carebant acutis, & craſſitudine notabiliores erant; adeò ut latitudini pene ex æquo reſponderet craſſitudo. Nonnullæ tamen & obtuſo & acuto angulo notabiles erant; ſed illis longitudo ad latitudinem facile dupla: craſſitudo diſpar, & pleriſque extremitates aliquantùm planæ. Quædam etiam, cum duplo longiores quam latiores eſſent, figuram

has

habebant triquetram. In eadem materia complura inerant grana fragorum : quod, quoniam hac anni tempeſtate prandium fragis claudere ſoleo, nequaquam fui miratus.

A compluribus annis bubulam ſæpe bilem, item vitulinam, ovillam, atque porcinam, fui perſcrutatus; ſalinas in illa particulas requirens: ſed quantumcumque laboris ſcrutando exhauſerim, nihil in ulla bile ſalis deprehendi; eo quod particulæ, uti quidem ſtatuebam, nullâ coagulatione coiiſſent. Perſuaſiſſimum enim habebam omnem bilem multo ſale ſaturari; quamvis ſal iſte ob ſummam tenuitatem viſum falleret. Quam perſuaſionem hæc mea confirmabat opinio; ſcilicet felle inteſtinis illapſo ſales illius, in materiam ad id appoſitam incidentes, concreſcere in partes acutas; inteſtina verò per iſta ſalium acumina ad provehendum egerendumque chylum inſtimulari.

Cum ulterius meditando tenderem; hæc mihi oborta eſt ſuſpicio, bilem veſiculæ felleæ non perpetuo continentique fluxu in inteſtina exonerari. Si enim jugi irroratione inteſtina perfunderet; acrimoniâ ſuâ non leviter illis nocituram eſſe exiſtimo.

Deinde, ſi inteſtina non ſemper chylo gravida eſſe fatendum eſt, ſatis capiemus ea, cum chylo vacua fuerint, ſubſidere & ſubſidendo comprimi: adeoque eam induere figuram, quam animalibus nondum in lucem editis habuerunt.

Dum igitur & ventriculus, & inteſtinum ventriculo proximum, chylo & cibi reliquiis vacant; tum & inteſtinum illud prope ventriculum, & ipſa

cystis fellea, sese comprimendo considunt; adeoque bili transitus ad intestina præcluditur. Et cum os vesicæ felleæ antehac perscrutarer; duo illic labella, sibi proximè contigua, visu observavi. Quæ huic usui destinata esse autumo, ut, clauso vel considente intestino, etiam labella ista sese comprimant; & cystidem felleam, nequid bilis egerere in intestina possit, occludant.

Porro hanc opinationis meæ declarationem æqui bonique consulite, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XL.

In Ova & Ovorum putamina quædam institutæ observationes. Membrana, putaminibus sive corticibus interius obducta, ex particulis oblongis, tenuibus, & sese promiscuè secantibus, contexitur. Membranæ interioris, albumen proximè ambientis, consimilis est conformatio atque fabrica. Istiusmodi membrana ad minimum ex octo membranulis, invicem superstratis, conformata est. Membranæ, corticem interius convestientis, quædam vascula vel fibrillæ in ipsum usque corticem sese penetrare, atque adeo corticem ipsum efficere videntur. Exiguæ putaminum istorum particulæ aceto inditæ: & isti aceto innatâ membranula, magnam copiam minutissimorum & concretorum salium, qui hic describuntur, desuper operiens. Ex salium istorum figurâ colligitur, putaminibus istis multum inesse salis fixi, qui non facile queat resolvi. In candefactis putaminibus sal ille quæsitus & repertus. Putamen in catillo liquatorio (crucibulo) exustum, & aquæ injectum, magnam præbuit copiam salis: aliis post alias membranulis in summâ aquâ concrescentibus. Diversæ salium istorum conformationes ac figuræ. Forma eorumdem crystallina; quam aquis educti exuunt. Quâ ratione forma illa, per aspersionem aquæ pluvialis, durabilior evadat. Figuræ exilissimorum salium vano labore perquisitæ: quas tamen salium grandiorum figuris assimiles esse perquam est probabile. Cur Ovorum cortices salium tam sint feraces. Etiam Piscium testæ salibus fixis abundant. Num in renum morbo insalubris sit esus Ostreorum.

Delphis 19. Augusti 1717.

DOMINO ADRIANO ZWALMIO, J. U. D. *& Causidico in Curia Hollandiæ, &c.*

DOMINE COGNATE,

EX epistola tuâ urbanissimè scriptâ intellexi Te, cum vescereris ovo gallinaceo, meditabundum hæsisse in consideratione præduri corticis; & membranulæ, corticem illum interius vestientis. Quæris etiam num eorum structuram aliquando indagaverim; & aliquid in eâ, quod memoratu dignum putarem, repererim. Ad quod respondeo, non modo me partibus illis cogitando meditandoque studuisse; sed omnem adhibuisse operam, ut illas visu explorarem atque cognoscerem. Et hæc quidem in adversariis meis annotata reperio.

SÆpe miratus sum putamen Ovi gallinacei, vel cujusculibet Ovi, tempore tam exiguo durescere; adeò quidem ut gallinæ quædam, licet perpaucæ, gemina indies ova enitantur. Augebat admirationem, quod in iisdem ovorum putaminibus nullus appareret locus; ubi vel initium accepisse vel finiri possint videri.

Membranam, corticibus ovorum gallinaceorum interius obductam, sæpius inde avulsi & microscopio admovi. Quam contemplatus, particulis sive sta-

ſtaminibus oblongis, ſummè tenuibus, invicem implexis, & diſparis craſſitudinis, conſtare comperi: qualem texturam, niſi qui oculis inſpexerit, animo nemo concipiet. Deinde & membranulam interiorem, albumini proximè circumjectam, abhibito microſcopio perluſtravi: & conformatione cum priori membranâ convenire deprehendi.

Porro etiam conatus ſum, ſi quâ viâ poſſem, cognoſcere ex quot membranulis membrana illa contexatur; quæ, nudis oculis conſpecta, ſpeciem præfert ſimplicis membranæ. Verùm, quantumcumque perquiſitionem urgerem, numquam ſatis ad ſpem reſpondit eventus. Hoc tantùm affirmare habeo, membranam illam ſaltem octuplicatam eſſe.

Cum membranulam, quæ ovorum corticem interius conveſtit, a cortice avellerem; permagnam vaſculorum ſive fibrillarum multitudinem dilaceratam eſſe animadverti. Iſtas ſive fibrillas, ſive venulas, in ipſum Ovi putamen inſertas fuiſſe non dubitabam. Cum enim faciem putaminis interiorem microſcopio objeciſſem; ſic ex partibus ſubrotundis compoſitam eſſe obſervavi; ut partes illas exiguiſſima circumſtarent foramina; quibus iſtæ venulæ, ut mihi perſuaſiſſimum erat, fuerant inſertæ.

Hinc igitur concluſi, corticem ovi ex ipſa ovi membranâ contexi. Quare non ſatis capiebam iſtiusmodi corticem, & quidem in ipſo gallinæ corpore, ſic poſſe ſolideſcere; ut non modo calori bullientis aquæ reſiſtat; ſed in muriam etiam ſine ſolutionis periculo poſſit imponi.

Cum perexiguas quasdam ejusdem corticis particulas, infusâ singulis aceti guttulâ, locassem in vitro mundo; globulos aërios, numero copiosissimos, mole perexiles, ex corticulis illis exoriri vidi. Quos cum per 24 horas intactos reliquissem; animadverti ipsi aquæ superficiei quamdam incubare membranulam: sub istâ verò membranulâ vis magna concreverat exiguorum salium, maximam partem longiusculorum. Pene omnibus quatuor erant anguli recti: latitudo plerisque vix tanta, quanta est diametros capilli humani. Pauculi non habebant rectos angulos; quibus breviora latuscula coibant obliquè. Nonnullis crassitudo ad latitudinem ferè dimidia; & æmula crystalli perluciditas.

Ex qua observatione conclusi, cortices ovorum magnam partem constare sale fixo; qui non facile possit dissolvi.

Exiguam corticis istius particulam, ut tota incandesceret, imposui prunæ: sed ita dissiliit in fragmina, ut perpauca mihi frusta superessent. Illa tamen ipsa, uti candebant, injeci aquæ. Quando particulas illas, quæ ex adustione candicabant, in substantiam ilico calcariam & albentem migrare animadverti. Vix autem elapso temporis momento quædam concretio, membranæ faciem præferens, in aquæ summitate apparuit. Illam quasi membranulam microscopio admovi, & salem fixum esse observavi; cujus perexiles particulæ sic inter se concreverant, ut nullam in illis figuram discernere possem.

Deinde

Deinde medium circiter Ovi putamen, exiguo inditum crucibulo, imposui prunis cespititiis: superposito contra cineres operculo. Tandem adverti partes putaminis, cum aliquamdiu excandefactæ fuissent, colorem induisse subnigrum. Ergo illas iterum imposui carboni; ubi quædam, ignem ab admotâ cerei flammâ trahentes, candescendo transierunt in colorem insigniter album. Quas cum ita candentes cum aliis injecissem aquæ; illæ particulæ, quæ candescendo non induerant colorem album, integræ & indissolutæ perstiterunt: quæ verò insigniter candicabant; in partes exilissimas, & calcem ipsam albitudine provocantes, comminutæ secedebant. In hujus aquæ superficie, minuti quadrante citius, tanta coibat copia salium, ut lucidæ membranæ speciem præferrent. Quamvis autem sales illos ex aqua eximerem; ocissimè alii sales in eadem aquæ superficie coibant. Imo licet aquâ quinquies aut sexies effusâ, novam subinde aquam candicanti materiæ affunderem; haud eo tamen minus, licet paulo segniùs, nova salium concretio eamdem aquæ superficiem identidem occupabat.

Particulæ illæ, quas primâ vice ex aqua exemeram, admodum erant exiles & minutulæ; adhæc, tam firmiter inter se concretæ, ut nulla in illis figura pôsset agnosci. Dum autem isti sales coagulatione nonnihil pigriori concreverant; concretis salibus multi erant intermixti sales molis majusculæ: sic ut alii senis, alii trinis, alii quaternis lateribus essent instructi. Figura illis alia atque alia; & qualemcumque quis animo possit effingere; ita ut

tam

tam multimodâ figurarum varietate oculos suavissimè & jucundissimè pascerem. Claritas plerisque crystalli imitatrix: sed iidem sales aquis exemti, & in aëre per liquoris exhalationem siccati, ubi conferti jacebant, speciem præbebant materiæ candidæ; & claritatem crystallinam exuerant. Quo fiebat ut tam amænum & delectabile spectaculum nemini participare possem.

Hanc crystallinæ claritatis offuscationem sic mecum explicavi: ut salibus istis, quamvis aquâ exemtis, quidam adhuc humor adhæreret, salibus fixis onustus: & humore in vapores rarescente, permultum tamen salis fixi prioribus salibus concrescendo sese affigeret; atque ita perluciditatem illam obscuraret.

Quod ut penitius certiusque cognoscerem sales, qui in aquæ superficie concreverant, ex eadem aquâ exemtos imposui aquæ pluviali. Post aliquantum moræ ex hac etiam aqua exemi & in scypho locavi vitreo. Postquam ergo humor omnis in vapores dissipatus esset, complures prædictorum salium splendorem crystallinum per aliquot dies retinuerunt.

Posthæc in tubum vitreum, caule pennæ olorinæ non crassiorem, nonnullos imposui sales, ex aquæ ante dictæ superficie collectos. Salibus istis aquam pluvialem ad pollicis circiter altitudinem affudi. Inde tubi summitatem, quæ aquâ vacabat, admoto igne liquefactam obsignavi: juvabat enim inquirere, si aëri communi aditus ad particulas salinas præcluderetur, num salibus sua esset duratura perluciditas.

Et

Et duravit illa quidem; sed tantum per dies circiter quatuordecim; quando sales illi in particulas tam exiguas comminuti sunt, ut plerorumque configuratio perægrè nec nisi obscurè posset cognosci. Illis autem salibus, qui in fundo sub aquâ jacuerant, distinctiùs sua figura constabat.

Ceterum vias omnes tentavi ut minutissimorum salium, qui concrescendo coiverant, figuras agnoscerem. Ut alia tentamenta mittam, corticem ovi, arenula non majorem, in aqua paulò copiosiore locavi: deinde sales, qui per illius corticulæ ambitum concreverant, qua potui attentione sum contemplatus. Sed ob incredibilem illorum parvitatem nullos in illis angulos dignoscere potui; quamvis & angulosos esse, & latera habere levigata, non dubitarem. Ne illos autem agnoscerem, credebam obstare partes aquæ permixtas: & hinc partibus, visum turbantibus, imputandum esse putabam quod sales illi magis ad figuram rotundam quam lateralem viderentur vergere. Et mihi quidem hæc fixa stat opinio, salibus illis, etiamsi millies centies millies crassiori arenulâ sint minutiores, eamdem figuræ perfectionem, quæ in majoribus apparet, minimè deesse.

Quod autem ovorum putamina, quæ in cunctis Volucribus formari atque produci videmus, tam largiter abundent sale fixo; in hanc causam referendum est, quod volucrum aliæ piscibus vivant; aliæ seminibus vescantur aut herbis; quædam etiam, ut rapaces atque carnivoræ, carnibus pascantur: quæ omnia feracissima sunt salis fixi.

 Quod

Quod si ad pisces testaceos animo convertamur; quantum fixi salis latet in Ostreis; quorum conchæ ex ipso pisce formantur, & salis fixi sunt ditissimæ? Idem de aliis Conchis est statuendum.

Non memini iis, qui ex renibus laborant, a Dominis Medicis interdictum fuisse usum Ostreorum: alios cibos varii generis interdictos fuisse memini. Verum interdictionem illam, licet & vesicæ & renum calculi quos ego quidem examinavi salis fixi permultum contineant, haud maximopere curo; nisi cibis plerisque abstinendum esse forte definiant.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XLI.

Arietis Testiculi per microscopium examinati. Arietem illum rectè judicabat Auctor generationi inhabilem fuisse, quoniam Vas deferens Animalculis carebat seminalibus. Alterius Arietis examinati Testiculi; qui innumerabili viventium Animalculorum multitudine scatebant. Auctor errasse se comperit; cum Vas, quod vulgo deferens vocatur, non nisi tubum aut vaginam quamdam vasis deferentis esse putavit. Quæ ille vascula tubo inclusa esse credebat, non sunt nisi plicæ quædam vasis seminalis. Plicarum istarum usus explicatur. Vasculi seminalis, & tunicæ Vas istud amicientis, delineata effigies. Quemnam in usum tunica illa conducat; & qua ratione seminis propulsionem adjuvet. Vas istud constringere se posse videtur, ad promovendum seminis cursum. Partes vasis illius resectæ, & aquâ humectatæ, speciem præbent infundibuli. De vasis quibusdam incognitis; quæ pro venis & arteriis certo sunt habenda. Epididymidum cum vasis suis descriptio. Vascula illa intestinorum instar ordinata sunt; & alias iterum partes, intestinis figurâ situque persimiles, continere videntur. Hisce partibus inclusa latent Animalcula. Testiculus & Epididymis quantùm formaturâ differant? In antedictis partibus, in duritiem exsiccatis, meatus quidam repertus. Animalcula seminis Arietini delineata. Mille animalculorum istorum milliones, in unum coacervati cumulum, granum Milii, vel semen Sinapeos, magnitudine non æquant. De animalculis aquaticis, extremâ seminalis Animalculi caudulâ non majoribus. Caudæ animalculorum, quæ dixi, aquatilium non secus tendinibus

ac musculis suis instructa sunt, quam Glirium Muriumque caudæ: & perinde organis ad motum prædita sunt, quam animalia majora: quod ad animalcula seminalia transfertur.

Delphis 26. Augusti 1717.

CELEBRATISSIMO ATQUE ERUDITISSIMO VIRO,

Domino HERMANNO BOERHAVE, *Philosopho & Medico Leidensi, in Alma Batavorum Academia Medicinæ & Botanices Professori, &c.*

CELEBERRIME ATQUE ERUDITISSIME DOMINE.

SUb initium Julii, hoc eodem anno, duo ad me allati sunt testes Arietis; qui juglandem, viridi cortice adhuc circumdatam, magnitudine circiter æquabant. Addebant, qui testiculos attulerant, ambos testiculos delituisse in corpore Arietino; quod quamvis in unico teste non infrequens, in ambobus uinius & ejusdem Arietis testibus numquam observatum esse asserebant. Quare, cum mensem decimum octavum ætate excederet, castratum fuisse putaverant.

Ergo testiculos illos, solito longe exiguiores, ex arte dissecui. At neque in Vase deferente, neque in Parastatis, quidquam inveni quod Animalculi figuram haberet. Unde conclusi Arietem, etiamsi diutius provixisset, generationi inhabilem fuisse futurum. Quod ut certius cognoscerem, requiri de

Ariete

Ariete juſſi an petulanter inter Oves an quietè verſatus fuiſſet: ſed quietum degiſſe reſponſum eſt.

Poſt aliquot dies ad ædes meas allati ſunt teſtes Arietis bimi.

Teſticulis illis eo loco ubi Epididymides ſitæ ſunt adapertis, de ſemine maſculino, quantum cuſpide cultelli capi poſſit, microſcopio admovi. Quando tam multiformes Animalculorum motus obſervavi; & complures eorum turbas per mille itinera ferri, atque inter motiones illas emori vidi; ut tam admirabile ſpectaculum nec enarrari linguá nec calamo ſatis deſcribi poſſit. Imo in tam delectabili contemplatione tam acriter diuque defixus hæſi; ut oculi intuendo deficerent. Quare conſtitui Animalcula iſta, uti inter motus illos vivere deſierant, & ſervato quem tenuerant curſu, microſcopio objicere; & quibusdam naturæ ſtudioſis ſpectanda exhibere.

Exinde deferentia vaſa compluries, & diverſis temporibus, quam potui accuratiſſimè diſſecui; ut poſteriores obſervationes an prioribus reſponderent exactè perquirerem. Quodam tempore, cum ſaltem 24 vaſis deferentis ſegmina microſcopio objecta haberem, antehac erraſſe me comperi, cum Vas deferens non niſi tubum quemdam, vel vaſis deferentis thecam eſſe judicarem. Jam autem erraviſſe me profiteor; & Vas, nomine deferens, revera deferens eſſe, & uſum illum præſtare declaro. Quæ autem pro vaſculis theca illa concluſis habebam; nonniſi rugas quasdam deferentis vaſis aut plicas eſſe comperi: quas huic officio naturaliter deſtina-

tas esse censeo, ut Vas spermaticum pluribus in locis constringant; atque ita seminis propulsionem adjuvent.

Quo verò distinctiorem Vasis deferentis idæam animo Lectoris insculpam; Vas illud transversè dissectum, cum circumjectis funiculis atque illius tunicâ, & quoad nudis oculis conspicuum est, in tabula 1. designandum curavi per AB.

Idem Vas spermaticum, quod in tabula 1. designatum est per AB, ope microscopii delineari jussi; & cum illius tunicâ in tabula 2. designari per CDEFG.

Tunica illa non videtur ad hunc usum naturaliter destinari, ut Vas spermaticum in longitudinem firmet; cum pleræque istius tunicæ partes non recto ordine per vasis longitudinem extendantur, sed illud orbiculatim ambiant; quem situm Delineator etiam ex arte expressit. Unde non ineptè concluditur, dum Vas spermaticum semine copiosiore turget, tunicam exteriorem magis extendi: eamdemque tunicam, ordinariâ quiete carentem & situ mutatam, vicissim etiam constringi: quod seminis propulsionem quadantenus adjuvare videtur.

In eadem icone 2. per HIK. denotatur ipsum Vas spermaticum: in quo variæ expressæ sunt fibrillæ, recto ordine per Vas istud excurrentes. Fibrillæ autem istæ sæpe mihi talem formaturam præferre visæ sunt; tamquam Vas spermaticum sese constringendo ductum suum occludere, & ea etiam ratione seminis cursum promovere possit: ductu autem recluso, haud ideo plicas, quas in constrictione habebat, amitteret. Cre-

fig: 1.



fig: 2.

E
D
I
M
K
L
N
H
F
S
Q
C
P
O
R
V
T
G

fig: 3.

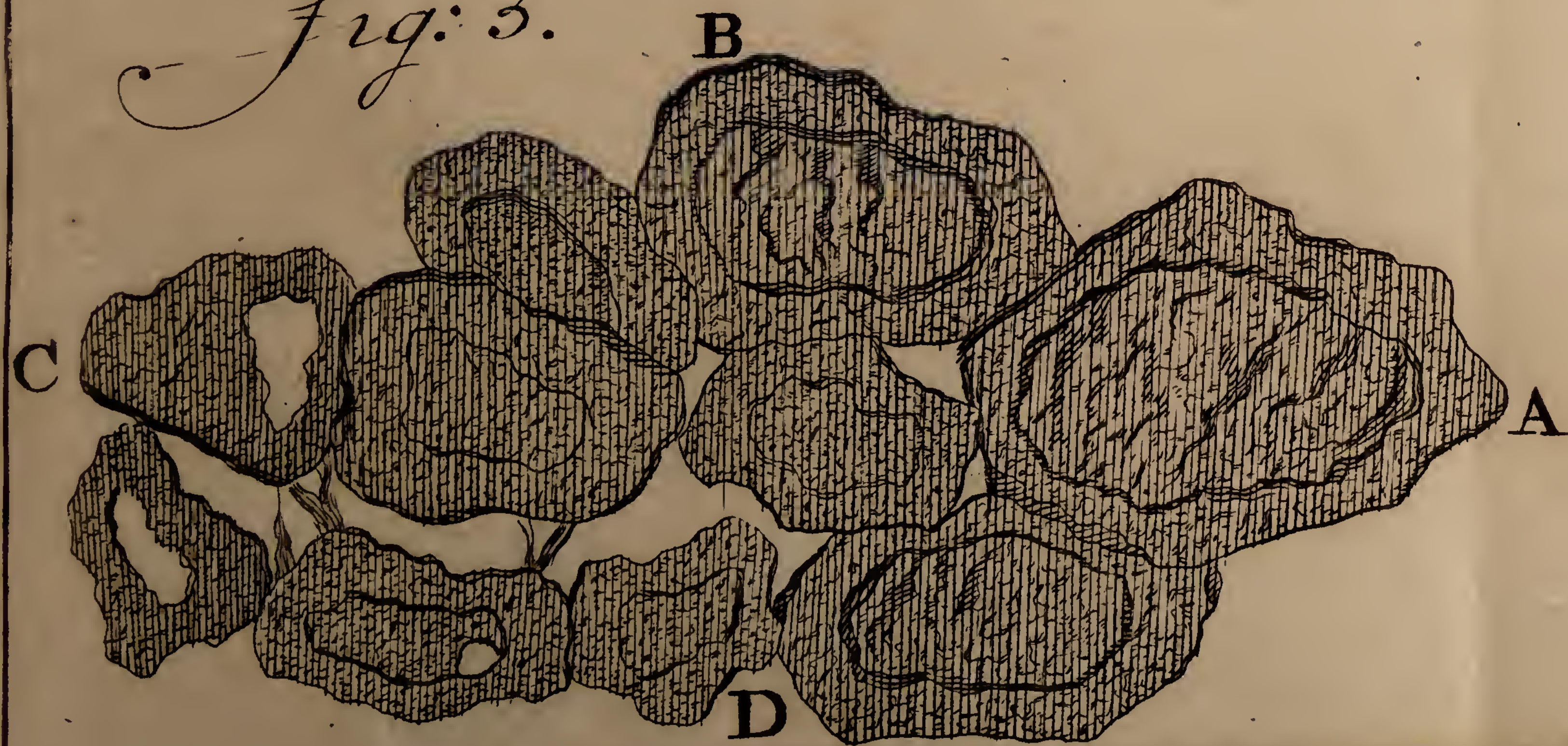


fig: 4.

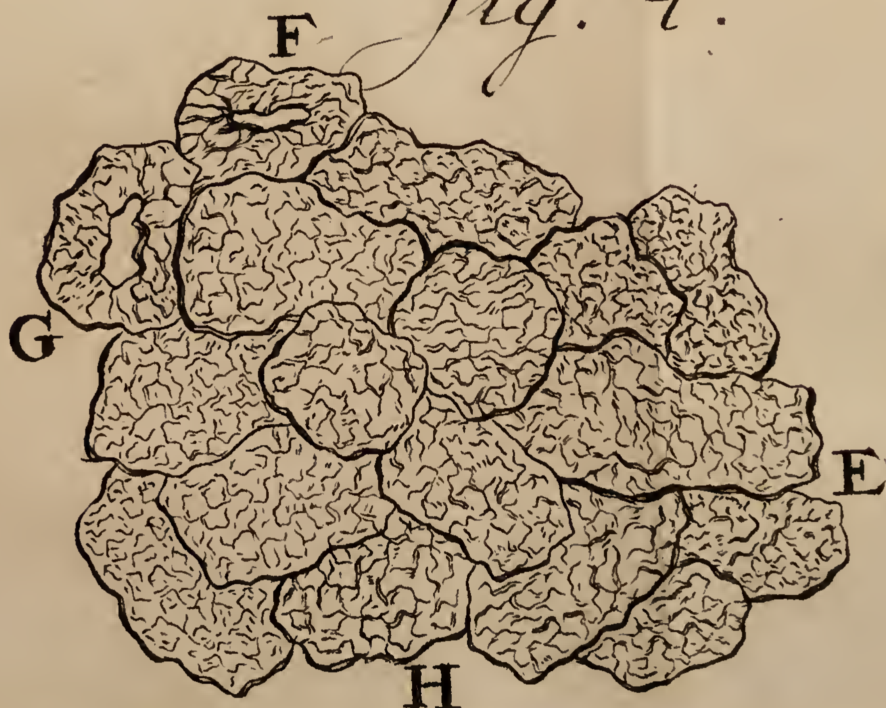


fig: 5.





Crebrò etiam observavi, licet vasa spermatica variorum Arietum in segmina quam poteram tenuissima conciderem; vasa tamen illa sic confecta, cum microscopio admovebantur, nonnisi angustissimo patere meatu; & quasi complicata compressaque jacere: prorsus ut vascula quædam Vas deferens obturare viderentur.

Passim etiam animadverti, cum Vas deferens ante exsiccatum conscidissem in lamellas, & lamellas istas iterum humectassem; singulas in talem figuram extumescere, ut non lamellæ sed infundibuli figuram intuentibus præberent: sic altera illis extremitas protuberabat; altera excavata apparebat. Et dum partem lamellarum concavam objiciebam microscopio; lamella, quæ in tabula 2. designatur per HIK, quasi ex arte depicta esset, altera in extremitate cavamen amplum habebat; in alterâ tam angusto fine desinebat ut pene coire videretur; imo extremitas illa in quibusdam lamellis planè coiret. Per quam occasionem incidit mihi cogitatio de membranis, caules pennarum scriptoriarum intus obstruentibus: quas ideò inferius latas esse, superne autem angustius coire suspicatus sum, ut succi ex aliâ membranâ in aliam trajiciant; atque ita circulationem habeant faciliorem. An istud etiam deferentibus Animalium vasis accommodari possit, restat indagandum. Ceterum deferentia vasa per longitudinem sæpius incidi; sed nihil illic, quod narratione dignum sit, occurrit.

De iis verò vasculis, quæ in tabella 2. designantur per OPQRST, quidnam vel advectent vel

retro

retrovehant, non ſatis dignoſcere potui; quamquam pro venis & arteriis habenda eſſe poſtea judicaverim. In eadem autem tabulâ per V. duo indicantur vaſa ſanguinea.

Porro etiam exiguam Epididymidis particulam microſcopio objectam habebam; ut quo pacto Epididymides inteſtinorum inſtar diſpoſitæ digeſtæque ſint, clarius poſſet dignoſci. Omnes autem Epididymidis hujus diſſectiones fuerunt transverſæ; quod rarò accidit; cum inter diſſecandum paſſim contingat partes aliquas etiam ſecari rectè. Quantùm autem hactenus dijudicare poſſum, vaſa illa, inteſtinorum inſtar digeſta, alias iterum partes continent, inteſtinis itidem ſitu ac figurâ perſimiles. Poſteriores illæ partes viventibus turgent animalculis; qualia paucis abhinc diebus ex Epididymide annoſi & grandis Arietis exemi.

In tabula tertia, per ABCD, exigua deſignatur portio Epididymidos: cujus particulæ quædam, nempe BCD, ſicceſcendo nonnihil inter ſe divulſæ ſunt; cum naturaliter arctè ſibi cohæreant.

Porro perparvam etiam portionem Teſticuli ope microſcopii delineandam curavi; ut fabrica teſticuli quid ab Epididymidos contexturâ differat, oculis poſſit agnoſci: quam diverſitatem indicant EFGH. in tabella quarta. Partes autem illic deſignatæ, licet ſicceſcendo etiam diremtæ, connexæ tamen inter ſe & ſibi contiguæ fuerunt.

Frequenter etiam animadverti, cum partes illæ ſicceſcendo indureſcerent, complures circa medium rimâ quadam dehiſcere Duas iſtiusmodi partes in tabula 4. deſignandas curavi per FG. In

In eadem tabula quædam ſunt expreſſa puncta, partes mihi ignotas denotantia: quidquid autem diligentiæ examinando impenderim; partium illarum notitiam aſſequi non potui.

Ceterùm eidem microſcopio, cujus ope quatuor icones ante-dictas delineari curaveram, nonnulla objeci Animalcula ſeminis Arietini. Hæc autem Animalcula in tabula 5. deſignantur per I K L.

Aliquando antehac aſſerui quod Animalcula tam puſilla viderim innatare foſſis; ut eorum mille milliones, in unum coacervati cumulum, mole non æquarent craſſiorem arenulam. Verum cum inter craſſiores arenulas permagna ſit magnitudinis diſparitas; in arenulæ locum malo granum Milii vel ſemen Sinapi ſubſtitui: atque adeo mille animalcula quæ dixi aquatilia, ſi juxta invicem ex ordine diſponantur, granum Milii vel ſemen Sinapi magnitudine non æquabunt. Sequitur ergo per regulas arithmeticas, granum Milii, vel ſemen Sinapi, millies-decies-centies-millies majus eſſe tali Animalculo. Sæpe etiam aquis Animalcula innatare vidi, quorum corpuſculum extremam caudulam Animalculi ſeminalis, in tabella 5. exhibiti, nec longitudine nec craſſitudine excedebat.

Et cum hæc Animalcula caudulas ſuas, uti oculis obſervare poſſumus, in gyros ac volumina movendo contrahant; rectè concludimus caudulis illis haud magis ſuos deeſſe tendines, muſculos, atque artus, quam Glirium Muriumque caudis. Nec quisquam dubitabit eadem Animalcula, aquis innatantia, æque organis armari motoriis, atque Animan-

tia majora. Adhæc in tali Animalculo quantus includitur apparatus viſcerum?

Hæc omnia ſi animo transferamus ad Animalculum maſculini ſeminis; non difficulter capiemus, talia in eo lineamenta vel partium rudimenta concludi; quæ in Animal perfectum & origini ſuæ congener poſſint excreſcere.

Haud quidem ignoro quasdam Academias ſententiæ meæ, de Animalculis in ſemine maſculino viventibus, apertè contradicere. Sed cum veritatem a me ſtare certus ſim; non moror quorumdam incredulitatem: neque quid non credant, ſed quantum probent, ad veritatis cognitionem intereſt. Et quis cordatus non cenſeat abſtinendum eſſe ratiunculis, ubi experientiæ loquuntur?

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XLII.

Sub initium anni 1716. *ingenti copiâ capti fuerunt Aselli minores. Quam ob causam Pisces illi tam frequenti numero litoribus nostris adnatarent. De Animalculis, quibus Aselli minores pasci solent. Asellus major Aselli minoris helluo. Eodem anno Squillæ gibbæ magno numero captæ; nimirum quia frequentes in Oceano erant Aselli minores; quos Squillæ fugiebant. Intestinum Aselli minoris arenulis oppletum; quibus particulæ quadam exiguæ, tenues, & perquam lucidæ, permiscebantur. Particularum istarum, quas Auctor sales esse credebat, vera descriptio. Eodem iterum anno frequens fuit Asellorum minorum captura; quia Asellos majores effugiebant. Quare Aselli minores, qui ex* Maafland-fluys *&* Delfshaven *huc advehuntur, gratioris & magis exquisiti sint saporis: nempe quia per aliquot dies in alveis perforatis, sive aquæ receptaculis, servantur impasti. Idem etiam valet in piscibus fluviaticis. Pisces, quibus nullâ vel rariori escâ distenditur ventriculus, sapore gratiores. An quæ majores sunt Harengæ, itidem sint meliores. Ex Harengarum Squamis, earum æstimata senectus. Eadem ratione plerorumque piscium ætas potest æstimari. Nullus piscium pinguior Harengâ. Aselli majores ac minores, si jecur dempseris, pinguedinis expertes. De piscibus quibusdam longævis.*

Delphis 10. *Septembris* 1717.

PRÆNOBILI & GENEROSO DOMINO

Domino FREDERICO ADRIANO, *Baroni de Rheden, Renswoude & Emmikhuysen; Toparchæ Moerkerkano; & nomine Provinciæ Ultrajectensis ad Collegium Præpotentium Ordinum Delegato.*

MEnsibus Aprili & Majo anno 1716. ex pagis maritimis Schevelinga, Catvico, Ter-heida, ad civitatem nostram magna convehebatur copia Asellorum minorum: qui, quamvis magnam partem essent recentes, & secti sese contraherent, vili tamen pretio, & vix unico asse, vendi solebant. Idem aliquot ante annis accidisse commemini.

Imo Pisces illi, cum alias hamo capi soleant, tunc temporis ob eorum copiam capiebantur reti. Quare mecum cogitavi non esse de nihilo, quod tantâ multitudine litoribus nostris adnarent: maximè cum uno aut altero post mense ne unicus quidem ad oras nostras caperetur.

Ergo magnam illam Asellorum minorum multitudinem majori copiæ pabuli, quod ad oras nostras invenerint, attribuendam esse censui.

Istud ut disquirerem; varios Asellorum minorum ventriculos aperui; & * Squillis minoribus, quæ inter Squillas vulgares sive gibbas capi & a litorum accolis edi solent, differtos esse comperi. Quæ

* Meutjens.

Quæ inter illas maximæ erant, longitudine duos digiti articulos, latitudine ſextam pollicis partem circiter æquabant. Ex capite complures prominebant partes oſſeæ; quæ circa extremitatem curvabantur. Extremitatum apices admodum erant molliculi. Utrumque corporis latus duodecim, & amplius, organis armabatur oſſeis; quæ vel ad natationem illis, vel ut per Oceani fundum diſcurrant, data fuiſſe conjiciebam. Quælibet autem organa octo conſtabant partibus tenuibus & oblongis.

Poſt duas circiter hebdomadas, cum ventriculos Aſellorum minorum iterum perſcrutarer; quosdam animalculis iſtis vacuos, quosdam vix ſemiplenos inveni: & tantum erat capturæ decrementum, ut nulli caperentur minores Aſelli. Cum rationem imminutæ capturæ ex Piſcium vectore requirerem; ab homine illo reſponſum eſt, etiam Piſcibus ſuum eſſe tempus: ego autem cum pervulgato adagio reſpondere malim; ubi eſca fuerit, ibi Aquilas congregari. Cum eamdem rationem ex Piſcium mercatore ſciſcitarer; is ſolùm hoc reſponſi dedit: Aſellos minores prædictis animalculis, quam Squillis gibbis, avidius inhiare.

Quo tempore tantâ copiâ capiebantur Aſelli minores; etiam majores quidam Aſelli, iique corpulentiores atque habitiores, prope litora noſtra ſubinde capti fuerunt. Quos, ut minores Aſellos devorarent & pro eſca abſumerent, ad oras noſtras confluxiſſe exiſtimo.

Eodem anno, ſub initium Octobris, prope litora noſtra maximo numero captæ fuerunt Squillæ gibbæ;

& quidem habitiores quam quæ æstivo tempore capi solent. Hinc ego concludebam, Asellos iterum minores ad oras nostras appropinquasse; & Squillas, ut Asellos effugerent, crebriori agmine litoribus adnatasse.

Quod ut exactius inquirerem, & quânam escâ Aselli modò pascerentur cognoscerem, interanea Aselli minoris, qui magnitudinis erat eximiæ, ad ædes meas deferenda curavi. Verum & ventriculum ipsum, & intestinum ventriculo proximum, cibo prorsus vacare non sine admiratione deprehendi.

Cum rationem ex muliere Piscariâ sciscitarer; his mihi verbis respondit: Piscatores nostri (habitabat autem in Portu Delphensi sive Delfshaviæ) alveum quemdam in lembo, sive reclusorium habent; cui & fundus & laterales asseres multis foraminibus sunt pertusi: quo fit ut aquâ liberè in alveum istum subeunte, & liberè refluente, pisces vivi vegetique ad litus advehantur & venum exponantur. Aselli minores, in alveum injecti, referentibus Piscatoribus, ventriculum protinus vomendo exonerant; & aquam reclusorii conspurcant.

Igitur pauxillum materiæ, quod procul a stomacho intestinis continebatur, examinare sum aggressus; & muco quodam, cui & Squillarum exigua frusta & frequentes admodum arenæ admiscebantur, constare comperi. Arenam istam, quæ arenâ litoreâ aliquanto erat crassior, Asellus ab Oceani fundo cum Squillis ore hauserit, & in ventriculum demiserit. Arenis istis multæ intermiscebantur particulæ lucidæ; quarum aliquot millia, si in unum

con-

congererentur cumulum, unius molem arenulæ non æquarent. Singulæ particulæ erant ſingulis & ſibi propriis præditæ figuris; omnibus autem & latera, & anguli, & mucrones tam erant eleganter politi, tamque lucidi, ut limatis Adamantibus elegantiâ atque ſplendore tantillùm non cederent.

Simul atque particulas illas oculis obſervabam, nil niſi vulgarem ſalem eſſe credebam; verùm ſale noſtro validiores eſſe comperi. Cum illas aliquanto tempore maceraſſem aquâ pluviâ; adhuc quidem oculis agnoſci poterant, ſed ſplendore multum imminuto. Imo partim ſolutæ videbantur eſſe, & particulis minoribus cingi. Haſce minores particulas non niſi exiguos eſſe ſales putavi; qui liqueſcendo a majoribus ſeparati, & paulatim ſicceſcentes, in ſales tam exiguos concreverint.

Ejusdem anni menſe Novembri iterum ad oras noſtras permagno numero capti fuerunt Aſelli minores. Igitur ad forum piſcarium me contuli, ut viſcerum extractioni præſens adeſſem; & plurimorum ventriculos eſcâ vacare, inteſtina verò nonnullis cibi reliquiis perfuſa eſſe comperi. Et quoniam per idem tempus etiam capiebantur Aſelli majores; ſuſpicatus ſum minores Aſellos, effugiendo majores, magno agmine ad oras noſtras appuliſſe, & opportunos ſe præbuiſſe capturæ: tandem autem & majores Aſellos, conſectando minores, litoribus noſtris adnataſſe propius, & ob eam cauſam maximo numero captos fuiſſe.

Qui delicatioris ſunt guſtus Aſellos minores, quos a *Maaſland-ſluys* accipimus, iis Aſellis præferunt qui

ex pagis maritimis huc deferuntur: quamvis & illi & isti in eodem Oceani tractu capiantur.

Cum rationem hujus discriminis meditando scrutarer; hæc præ aliis visa est plausibilis; quod Aselli, qui ex pagis maritimis huc advehuntur, simul ut capti sunt, octoni & deni rejiciantur in corbes; & sic sibi superpositi & inter se conferti emoriantur, atque venales exponantur. Piscatores vero Mosæflusani pisces suos, simul atque capti sunt, includunt ante dictis alveis; quos alveos etiam in navigiis suis habent Piscatores Delfshavienses. Illi ergo pisces, a biduo triduove capti, cum tot diebus impasti manserint, saporem habent jucundiorem.

Idem experimur in piscibus fluviatilibus; maximè Truttis; quæ cum æstate capiuntur, sapore sunt ingrato; & herbas quibus vescuntur sapiunt: verum, postquam per aliquot dies immissariis istis, vel aquæ receptaculis, inclusæ fuerunt, saporem emendant.

Ut ad forum redeam piscarium; majorem quemdam observabam Asellum, cui ex ingestis escis, scilicet Asellis minoribus, insigniter venter tumebat; cum Aselli minores, qui circum adjacebant, ventriculos haberent inanes. Per quam occasionem ex grandævo Piscatore contatus sum, an Aselli ventrosi, ab Asellis vacuo ventriculo, sapore nihil differrent: qui respondit pisces illos præstabiliores esse, qui ventribus essent compactis. Hoc autem piscatoriâ phrase de Asellis illis dicitur, quibus & permodica sunt Ovaria, & nullo vel pauco cibo ventriculus distenditur.

Li-

Liceat per benevolentiam tuam verbum addere de Halecibus ſive Harengis. Aliquando monitus ſum, ſi ad ſaporis excellentiam ſpectetur, non eſſe requirendos maximos, ſed qui magnitudine ſint mediocres. Quibus ego monitoribus, tamquam iſto mercaturæ genere negotiantibus, acquievi. Verùm hoc eodem anno, adulto menſo Julio, majores quosdam Harengos dono accepi: quorum alii pene undecim pollices longi; alii etiam longiores. Erant autem egregiè pingues, nec nimium ſalſi; tantæ vero mollitudinis, & ſaporis tam eximii, ut quosvis Harengos provocare poſſent.

Sæpius quidem, ad inveſtigandam Harengorum ætatem, de examinandis illorum Squamis deliberavi. Sed laborem illum, ob ſummam Squamarum tenuitatem, non ex voto ſucceſſurum eſſe ratus, conſilio ſemper deſtiti.

Quia verò tam grandes jam Harengos habebam, complures duorum Harengorum Squamas ope microſcopii ſum contemplatus. Et poſtquam ambitus, qui in compluribus Squamis erant conſpicui, conſideraſſem; Harengos illos ſaltem ad duodecimum ætatis annum perveniſſe judicavi. Qua ratione etiam de ætate aliorum quorumdam piſcium ex Squamarum ſpiſſitudine dijudicare poſſum. Quotannis enim nova Squamula Piſcibus accreſcit; Squamulam anni ſuperioris craſſitudine ſuperans. Iſtæ vero Squamulæ invicem adnaſcuntur atque conglutinantur: atque adeò, uti & alias a me diſputatum eſſe memini, tot Squamulæ aliæ ſuper alias ſternuntur, quot annos piſcis quisque pervixit.

Halecum istarum Squamas complures persecui; sed quantævis tenuitatis essent; saltem denas sibi incubare, contra quam expectaveram, deprehendi. In Squama verò alterius Halecis saltem undecim aut duodecim Squamularum ordines visu distinxi. Proinde in dinumerandis Squamularum ordinibus sive stratis, quibus unius & ejusdem Harengi Squamæ constabant, atque adeò in æstimanda Harengorum ætate, duobus aliquando Squamularum ordinibus, & consequenter duobus annis aberravi. Omnibus tamen inter se comparatis, Harengos illos per 12 saltem annos vixisse non dubitabam.

Quonam autem escarum genere Haleces istæ hoc anno pastæ fuerint, unde adeò potuerint pinguescere, equidem ignoro. Superioribus etiam annis non defuerunt Harengi grandiores; sed aridi, macilenti, & sapore austeri. Nullos novi pisces marinos, & mensis familiares; qui pinguedine certare possint cum Harengis. Et Aselli majores ac minores, quantumlibet pasti atque corpulenti, omnis pinguedinis, si jecora demas, sunt expertes.

Neque mirandum est quos dixi Harengos ad tantam ætatem provixisse: hac eadem æstate Percam habui, non integrum pedem longam; quam tamen annos vixisse viginti judicabam. Præterea Cyprinum habui, justæ magnitudinis & 17 pollices longum; qui saltem vicesimum quintum ætatis annum attigerat. Et Asellum majorem, de grandioribus quos hac æstate venales in foro viderimus, ex magnitudine spinæ judicabam ad minimum annos vixisse quinquaginta. Finem facio; &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA

EPISTOLA. XLIII.

Corporum nostrorum exhalationes per similitudinem explicatæ. Exhalationes pingues, quæ faciei adhærescebant, ope microscopii examinatæ. Interior & exterior cuticula manibus, digitis, brachiis abrasa, & per microscopium examinata. Omne cutis spatium vasculis exiguissimis pertusum est; per quæ humor & pinguedo transsudant. Ista vascula Squamis obducuntur. Vasculorum illorum latitudo. Eadem vascula, cum microscopio admoventur, quia passim complicata jacent, conspectui sunt impervia. Alii cuticulæ meatus, vasculis illis longè arctiores. Quia cutis, præsertim interioris manus, motu atque fricatione deteritur, vascula illa sensim ampliantur. Eadem cutis vascula, dum nullum humorem exhalant, subsidunt atque clauduntur, ne frigidum vel humentem aërem admittant. Vitrum nitidum vultui subinde applicatum, & permagnâ copia halituum pinguium identidem infectum. Cum diutius applicatum fuisset, halitus illi, incredibili copiâ, adhæsere vitro. Exigua cutis particula cum vasculis suis expressa. Vasculorum sudorem transmittentium, immensa copia cuticulam perforat. Cavernulæ manus interioris pervestigatæ. Cavernularum illarum foramina: & illorum usus. Observatio in immensam multitudinem particularum pinguium, & humorum aquatilium, quæ ex corpore exhalantur. Meatus sive pori Cuticulæ non semper sunt aperti; sed dum nihil exportant occluduntur. Frusta ab ungue præsecta: in quibus incredibilis erat multitudo exiguorum meatuum. Meatus illi non sunt censendi nomine vasorum, cum succos nullos devehant. Quare vascula

cutis non videantur aptissimè disposita esse. Ob cutis inæqualitatem meatus sive pori minus sunt conspicui. Numerus vasculorum juxta regulas arithmeticas supputatus. Quot annos necesse sit quempiam vixisse, cujus arteria toties micuerit, quot illi foraminibus pertusa est cuticula. Qualem cuticulæ notionem animo concipere debeamus. Cutis a duabus papillis vaccinis tenuissimè resecta, & extensa; in qua multiplices illi meatus tum magis erant conspicui, tum ordinatius scitiusque videbantur digesti. Iterum demonstratur, cutem numerosissimis perforatam esse meatibus atque vasculis. Pediculus, Pulex, &c. ut pabulum ex animalium cute exsugant, non habent necesse novis foraminibus cutem pertundere: sed possunt aculeos suos foraminibus ante formatis immittere; atque ita læsis arteriolis sanguinem ebibere.

Delphis 17. *Septembris* 1717.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini est, Societatem componentibus.

ITerum tantum fiduciæ mihi sumsi, Illustrissimi Viri, ut hasce annotationes de quibusdam observationibus & experimentis meis ad Vos transmitterem.

MUltum ac frequenter mecum meditatus sum de copiosissimis exhalationibus humoris atque pinguedinis, quæ ex corporibus nostris stata lege exsudant; & quarum naturam atque copiam aliquot olim

olim experimentis ſum perſecutus. Et ſæpe cogitavi exhalationes illas non aliâ ratione perfici, quam ſi veſicam vacuam tempore brumali repleremus aquâ ferventi: quando vaporem, ſcilicet partem incluſi humoris, ex veſica prodire & circum veſicam glomerari videremus.

Cum paucis abhinc menſibus duo ſpectatâ eruditione Profeſſores conveniſſent ad ædes meas; nonnihil pinguedinis, ex corpore meo exhalatæ, a facie meâ collegi; & illis ope microſcopii conſpiciendum exhibui. Halitus enim aquoſi diſſipantur in vapores, pingues cuti adhæreſcunt. Profeſſores illi copioſam pinguium halituum multitudinem ſummopere admirabantur: imo alter illorum in quodam ſcripto in lucem edito de exhalatâ pinguedine, quam apud me viderat, mentionem interijcit.

Etiamſi verò tum meam ipſius tum aliorum animalium cutem ſæpius ante per microſcopium contemplatus fuiſſem; quibus tamen viis tum humores illi, tum particulæ pingues, ex corpore extruſæ prodirent, numquam inquirendo comperire potui. Ergo, ætate tam provectâ, cutem ab averſâ manu, a digitis, a brachio (ubi eſt ſumma cutis tenuitas) ſanguine diverſis in locis prodeunte, quam potui tenuiſſimam abſcidi. Eâdem etiam ratione manûs atque digitorum cutem interiorem præcidi: ubi cutem tam denſam deprehendi; ut, licet nullo mihi callo manus obduruerint, tres vel quotuor lamellas incruentâ ſectione abſcindere poſſem.

Demum crebris obſervationibus & experimentis eouſque profeci; ut pro certo ſtatuam in totâ cor-

poris cute, quantam oculis conſpicimus, nullum vacare ſpatium, quod non ſit pertuſum vaſculis excretoriis: per quæ vaſcula, in bene conſtituto corpore, & humor aquoſus & pinguedo ſtatâ lege exſpirant.

Vaſculis illis, quæ ſummam cutem creberrima perforant & quadam inſuper Squammulâ conteguntur, talis eſt craſſitudo; ut eorum diameter, ſi cum ipſo meatu ſive foramine comparetur, ſit tripla.

Sed vaſcula illa, cum ad microſcopium admoventur, plerumque complicata apparent; ſicuti vaſa ſanguinea, dum ſanguine vacant, in animalium carnibus concidere videmus. Hinc fit ut de viginti quinque vaſculis, quantalibet tenuitate lamellæ a cute præcidantur, vix unicum occurrat quod intuentium conſpectui ſit pervium.

Cum obſervationibus iſtis occuparer, ſæpe meatus quoſdam vaſculis ante dictis longè exiliores in cute deprehendi: per quos meatus lucem diurnam clarè poteram agnoſcere.

Cogitavi ergo cutem, præcipue manuum & digitorum interiorum, inter laborandum frequenti motu & fricatione craſſeſcere & ſubinde deteri; id autem quod ita deteritur, ipſas eſſe tuniculas vaſculorum, quæ pinguedinem & humorem ex corpore evehunt. Quod ſi tuniculæ vaſorum in interiore manu deteruntur; neceſſe eſt vaſa illa deterendo dilatari.

Adhæc illa vaſcula, ex quibus cutis contexitur, dum nihil humoris egerunt, per neceſſariam legem puto occludi. Alioquin & humor & frigidus aër

cor-

corporibus sese insinuarent: cum tamen corporibus nautarum mare navigantium, etsi continuos aliquot dies salo madescant, nihil noxæ accidere videamus.

Porro compluries, cum essem solitarius, subter oculum proximè nasum, ubi facies rarius tangitur & detergitur, vitrum nitidum momento temporis ad faciem applicui: & cum vitrum microscopio admovissem, permultâ pinguedine infectum esse deprehendi. Postea, emundato vitro, antedictam faciei partem detersi & ad rubedinem perfricui linteo mundo; & ne quid pinguedinis, quæ linteo adhærebat, per iteratam fricaturam adhæresceret faciei, locum lintei frequenter mutavi. Tum, quadrante minuti nondum elapso, vitrum rursus applicavi detersæ cuti. Quod cum microscopio denuo admovissem; tam incredibilem pinguium & minutissimorum halituum copiam vitro insidere vidi, quantam, qui non viderit, vix animo concipere possit.

Posthæc faciem, præcipuè partem illam ad quam applicandum erat vitrum, iteratò detersi linteo pernitido: &, antequam minutum unum effluxerat, vitrum ad faciem applicui. Quod cum ut ante contemplarer, pingues iterum habitus conspexi, sed inter se divisos.

Post aliquantum tempus, vicesimâ tertiâ Maji 1717, cum Soli expositus sederem; frigidior tamen spiraret Eurus, faciem iterum nitidè detersi, & elapso horæ dimidio vitrum ad faciem applicui. Vitro deinde ad microscopium admoto, demiratus

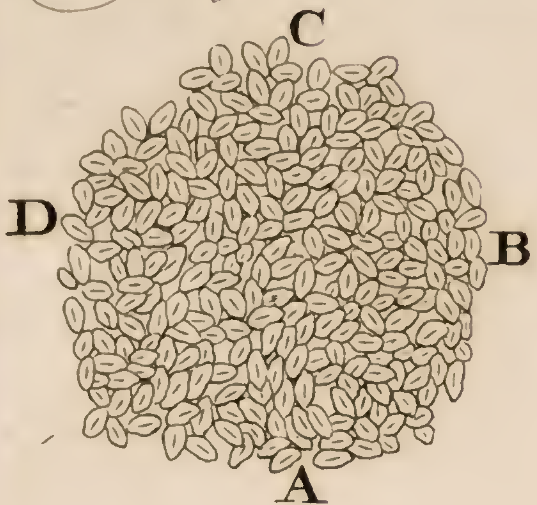
sum

ſum ingentem halituum multitudinem, quæ tantillo tempore ex illa parte cutis eruperat.

Quoniam vaſcula cutem pererrantia tam confertim ſibi aſſident, & ipſa cutis variis cavernulis atque colliculis aſperatur, vaſcula illa non ſunt ordinatâ aptâque ſerie inter ſe digeſta; ſed tamen libuit exiguam vaſculorum illorum portionem exprimere per A B C D. Vaſculorum meatus ſive foramina, prout conſpectui ſe offerunt, id eſt partim ſurſum ſpectantia partim obliquè tendentia, denotantur per lineolas. Cutis tamen inæqualitates deſignare neglexi.

Adhæc microſcopio objectam habebam lamellam, quam ſecundâ imo & tertiâ inciſione a cute digiti interiore abſcideram: nam ob erumpentem ſanguinem cutis interior a manu & brachio, item inter digitos, ita reſecari non poteſt: quamvis non ſemel locis illis cuticulam abſciderim. In illâ perexiguâ cutis lamellâ vaſcula omnia cum meatibus ſuis, qui hic rotundi erant, diſtinctiſſimè agnovi. Quapropter perparvam illius lamellæ portionem in tabella 2. deſignandam curavi per E F G: cum lamellam tabellæ 1. exſecuiſſem ex manu interiori. Et quoniam paſſim iteranda ſæpius eſt inciſio, antequam lamellam voto congruentem poſſimus recidere; lamellæ, quas hic delineandas curavi, ex pluribus lamellis fuerunt ſelectæ. Frequenter etiam adverti vaſcula cutis, certo loco ſita, vaſculis alio loco ſitis duplo eſſe latiora. An autem lamella E F G, in tabula ſecundâ, a dorſo manus an inter digitós reſecta ſit, non rectè commemini.

De



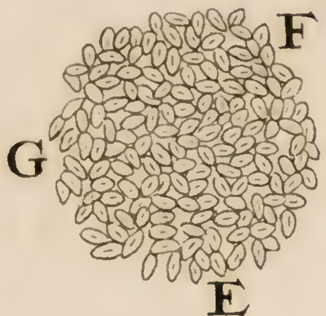


fig: 2.

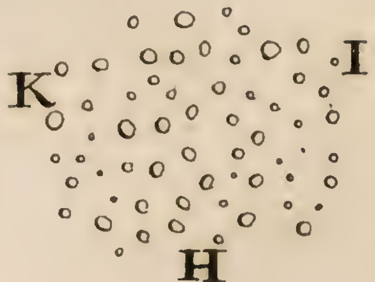


fig: 3.



fig: 4.

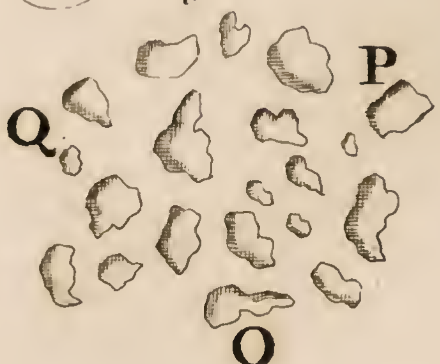


fig: 5.

Dehinc aliam cutis particulam, a ſummo digito prope unguem ſecundâ inciſione, & alteram tertiâ inciſione reſectam, microſcopio admoveram. In illarum unâ complura obſervavi puncta coloris ſubnigri: quæ revera non erant niſi perſciſſa vaſcula; cum lucem ſolarem per nonnulla transſpicerem. Nec omnia tamen erant luci pervia: quia, ſi inciſio tantillum obliqua fuerit, vaſcula comprimuntur: quæ illam ob cauſam rite exprimi a Delineatore non potuerunt.

Exinde pluries lamellas a cute mea præcidi, & microſcopio objeci: & inſigni cum voluptate vidi particulam cutis, haud majorem quam ut vulgari arenulâ contegi poſſet, numeroſiſſimis pertuſam eſſe poris. Quos tam perſpicue dignoſcebam; tamquam chartulam tenuiſſimâ perforaremus aciculâ, & per foramina illa ſolem translucere videremus.

Poſtmodùm ad cavernulas cuti manus inferioris intextas meditationem meam converti: quas cavernulas Anglus quidam aliquot abhinc annis, æri inciſas, in vulgus emiſit.

Quamvis cavernulas adhibito microſcopio perſæpe examinaverim; nihil, quod valde memorabile ſit, in illis animadverti. Sed cum primam cutis inciſionem abjeciſſem, & ſecundam objeciſſem microſcopio; in illius medio foramen quoddam vel aperturam conſpexi. Imo aliam lamellam quatuor foraminibus pertuſam eſſe videbam. Cum autem iſtæ cavernulæ cuti profundius fuiſſent impreſſæ; etiam lamellæ, quamvis ſecundâ inciſione præſectæ, aliquantùm erant flexuoſæ & excavatæ.

Nam particulas cutis, antequam microſcopio objicerem, paululum humectabam; ut vitro cui imponendæ erant adhæreſcerent. Iſta verò obſervatio cogitationem mihi injecit, num forte cavernularum iſtarum vaſcula materiam profundiùs ex corpore exhauriant, quam fiat a vaſculis antedictis.

Faciem meam, uti ſupra narravi, ſæpius iterum deterſi. Igitur deterſâ facie, poſt 72. pulſus arteriæ, qui minuto temporis ex æquo pene reſpondent, vitrum rite purgatum ad faciem prope naſum leniter applicui. Pinguedinis autem exhalatæ, & vitro inſidentis, perparvam portionem delineari curavi; quæ in tabellâ 3. denotatur per HIK.

Cum autem & prædictum vitrum & faciem exactè rurſus nitidèque deterſiſſem; vitrum illud poſt ſemihoræ ſpatium leniter iterum ad faciem prope naſum applicui. Quando vitro a facie remoto, & ope microſcopii conſpecto, incredibilis inhærebat copia exhalatæ pinguedinis: cujus etiam perexigua portio in tabella 4. deſignatur per LMN.

Poſthæc vitrum rurſus deterſi, & ad faciem itidèm deterſam eodem loco poſt horæ ſpatium leniter applicui. Quando iterum numeroſiſſima exhalatæ pinguedinis multitudo oculis ſe meis objecit: cujus perparva etiam portio in tabellâ 5. deſignatur per OPQ.

Ex hiſce experimentis perſpicuum evadit, quantillo tempore quantam pinguedinis copiam corpus noſtrum exhalet. Quod ſi ad tantam pinguedinis copiam adjiciamus humores aquaticos, qui eodem tempore ex corpore exſpirant, & in auras rareſcunt; non

non amplius mirabimur cutem noſtram tam numeroſis, iisque minutiſſimis, meatibus eſſe perforatam.

At meatus illos non eſt credendum ſemper eſſe apertos; ſed, dum materiam nullam egerunt, occludi. Et hinc eſt quod varia cutis loca permultis & confertis notentur punctulis coloris ſubnigri: quæ tamen magis ſunt conſpicua, ſi primâ digitorum cute abjectâ, quæ ſecundâ vel tertiâ ſectione præciſa fuerit inſpiciatur. Niſi enim vaſcula illa præcluderentur; humores aquoſi forinſecus irreperent aut impellerentur in corpus; quod tamen non accidere certum eſt. Etenim ſi quis per aliquot horas jaceat in mari, vel ſub Oceano degat; vehementior in corpus ab aqua fit impreſſio, quam vulgus crediderit. Et tamen experientiâ conſtat corpori ſic merſo ab aquâ ſalſa nihil inferri nocumenti; cum tamen aqua ſalſa, ſi per aliquot dies potetur, bibenti certam mortem adferat.

Cum autem cutem a ſummitate digitorum, non incruenta inciſione, ſæpius abſcinderem; contigit aliquando ut digiti unguem cultello vulnerarem. Quâ occaſione pertenuia ſegmina ab ungue deſecui: & tandem poſt plurimas obſervationes, variis temporibus iteratas, non ſemel animadverti, prædicta unguis ſegmina incredibili exiguiſſimorum meatuum multitudine pertundi. Sed meatus illi non in omnibus æquè ſegminibus erant conſpicui: quippe ſi inciſio vel tantillùm obliqua fuerit, meatus illi ſecando comprimuntur: quando perſæpe non niſi exigua quædam & nigricantia puncta conſpectui

Fff 2 ſe

ſe offerunt. Meatus illi, qui maximam partem juxta longitudinem unguis ſunt diſpoſiti, non ſunt cenſendi nomine vaſorum; cum devehendis ſuccis deſtinatos eſſe non exiſtimem. Nam ungues noſtri non excreſcunt more Plantarum, quæ ſupernè egerminant; ſed illorum incrementum fit per propulſionem. Etenim illa pars unguis, quæ digito jam eſt vicinior, poſt aliquot menſes medium unguis locum occupabit; & paulatim ad unguis ſummitatem evadet.

Poſteriorem autem obſervationem hoc anno 1717, ſub finem Maji, inter horam ſecundam & quartam pomeridianam peregi.

Tametſi autem vaſcula, quæ in ſecunda tertiâque tabellâ exhibentur, revera tantâ copiâ & tam eleganti ordine, ut ibi expreſſa ſunt, juxta-ſe diſponantur; non tamen ordinem illum, nec tantam copiam, conſpectui offerunt. Cum enim vaſcula, præterquam in vola manus, & in digitis interioribus, quibusdam operiantur Squamulis; apta vaſculorum diſpoſitio per integumentum illud oculis ſubducitur. Ut ergo Squamulas illas removerem, priusquam tenuiſſimas lamellas a cute reciderem, cutem inter digitos acie cultelli reciprocando ſcalpſi; & digitos ita ſcalptos deterſi: atque tunc demum reciſamenta cutis microſcopio applicui. Nec tamen in cute primùm reciſâ prædictos vaſculorum meatus ſive aperturas obſervare potui; quoniam vaſculorum meatus, quod etiam in primâ & ſecundâ tabulâ expreſſum eſt, jacebant compreſſi vel occluſi. Sed cum inciſionem in eodem digiti loco iterarem,

lucem

lucem ſolarem per complura vaſcula translucentem vidi. Quod niſi cutis noſtra tam eſſet inæqualis; exigui quos dixi meatus multo diſtinctius, & copiâ longè majori, poſſent exhiberi.

Ut autem incredibilem copiam vaſculorum, quæ cutem humanam perforant & ex corporibus rite conſtitutis tantam copiam humoris atque pinguedinis educunt, rudi quadam adumbratione deſignarem; omnibus quam potui accuratiſſimè penſitatis judicavi, ſpatio cutis, quod decimæ * pollicis parti longitudine reſpondeat, facile 120. vaſcula contineri. Verùm contenti ſimus numero centenario: ergo ſpatium cutis, pollice non longius, habebit vaſcula mille: ſpatium pedaneum duodecim vaſculorum millia; atque adeo pes quadratus 144000000. millia continebit. Si ergo ſuperficiem viri mediocriter magni ponamus conſtare 14. pedibus quadratis; ſequetur ejusmodi cutem vaſculis 2016000000. perforari.

Ut tam ingentis numeri diſtinctiorem idæam ex temporis dimenſione petamus; ponamus cum *Merſenno* quamlibet horam ſexaginta conſtare *minutis*: ſingulis verò *minutis* ſexaginta contineri *ſecunda*, vel pulſum arteriarum ſexagies iterari. Sequetur unâ horâ 3600. arteriæ pulſus, viginti autem & quatuor horis pulſus 86400. abſolvi. Relinquitur ergo ut expleto anno, in bene affecto corpore, pulſus abſolvantur 31536000.

Quod ſi prægrandem hunc numerum dividamus per ingentem vaſculorum numerum, quem mox indica-

* 12. Pollices pedem unum efficiunt.

dicavimus; restabit circiter numerus sexagenarius-quaternarius. Atque adeò necesse est illum 64. annos vixisse; cujus arteria tot pulsus absolverit, quot vasculis cutem habet pertusam.

Summam illam vasculorum in cute multitudinem sic aptissimè explicari posse censemus; si cutem ipsam, præterquam quod ex arteriis & venis compacta sit, ex innumerabilibus particulis, partim crassioribus, partim tenuioribus & crassiorum surculis, compositam esse statuamus: tum etiam ponamus partes illas atque surculos, se invicem promiscuè secantes atque supergredientes, non esse nisi vascula: quorum extremitates illa ipsa sint vascula, quæ cuti intexta esse observavimus.

Hac observatione non contentus, curavi mihi deferri duo ubera Vaccæ; quibus aliquid cutis cum nonnullis crinibus adhærebat. Cutem ab uberibus illis quam potui tenuissimam abscidi; & validè extensam exsiccari permisi. Arbitrabar enim extensionem illam non modò effecturam esse ut vascula paterent; sed etiam ut exsiccatâ cute patula apertaque manerent: quod in cute mea perficere non potueram.

Postquam igitur cutis hæc vaccina siccescendo induruerat; lamellas quam potui tenuissimas a cute præcidi & ad microscopium admovi: quando creberrimos cutis meatus, sive foramina, & multò distinctiùs & longè majori numero conspexi in cute vaccinâ, quam ante vidissem in meâ. Vascula vero cutis eodem erant ordine disposita, quo vascula nervorum disposita esse præmonui: quamvis illis magnitudine concederent.

Inter

Inter alia cutis incisamenta unum microscopio oppositum habebam; quod Viro cuidam literato & prudenti contemplandum exhibui. Cum ex illo contarer quot perexigua vascula juxta longitudinem minutissimi segminis disposita videret; respondit, plusquam centum. Tum illi ostendi, segmen illud sive frustulum cutis non esse longius dimidiâ milii diametro: atque adeò segmen cutis, quod integræ milii diametro longitudine par esset, contineret vascula ducenta. Quod si rite constabilitum esse ponamus; quadratum cutis bubulæ vel ovillæ, cujus latera diametrum grani miliarii longitudine non excedunt, quadragies mille vascula continebit. Verum illi numero detrahamus vicies mille; numerus qui restabit sufficiet, ut multitudinem vasculorum cutem perforantium quadantenus animo concipiamus.

Et huc usque quidem pertingunt annotationes meæ, quas ab aliquot mensibus sæpius iteravi; &, quantum manus in hac ætate mea tulerunt, in adversaria conjeci. Confido autem, Illustrissimi Viri, annotationes illas non usquequaque vobis displicituras esse: & qua par est observatione manebo: &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

P. S.

P. S. Priusquam immenſam illam vaſculorum multitudinem, quibus animalium cutis perforatur, deprehendiſſemus; non ſine cauſâ mirum & inexplicabile videbatur quod minutiſſima Animalcula, ut Pediculus & Pulex, Animalium cutem aculeis ſuis aperire & perforare poſſint. Sed poſtquam animalium cuti tantam vaſculorum multitudinem intextam eſſe comperimus; pro certo habendum eſt animalcula iſta non novis foraminibus pertundere cutem; quibus alimentum exſugant; ſed aculeos tantùm ſuos imprimere vel inſinuare vaſculis cutis; atque illa ratione ex vaſculis ſanguineis, quæ denſiſſimo agmine cutem perambulant, leviter convulneratis ſanguinem & alimentum ebibere.

EPISTOLA,

EPISTOLA. XLIV.

Radix Pareira Brava, cujus usus in medicina tantopere celebratur, applicata microscopio. Radix illa multis est perforata poris. Pororum illorum situs & ordinatio. Exiguæ lamellæ a radice abscissæ, & humore perfusæ. Lamellæ istæ, cum humore, microscopio examinatæ. Ex eadem radice perexiguæ particulæ, insigniter splendentes & salibus figurâ persimiles, in humorem transierant. Variæ particularum illarum figuræ. Admirabilis radicis ante dictæ contextura. Frustum Radicis aquæ incoctum pluviali. Aqua ista per microscopium examinata; quæ incredibili scatebat multitudine particularum perexiguarum. Pauxillum ejusdem aquæ sanguini Auctoris admistum: post quam admistionem globuli sanguinei multò laxius inter se distabant. Eodem tempore globuli illi in flexuram quamdam sive sinum fuere curvati. Globulorum illorum figura accuratius descripta. Quomodo globuli sanguinei, in eadem observatione concreti, figuram referrent corporis solidi. Vix animo comprehendi potest cur globuli sanguinei, qui tam sint molliculi & in aëre per levissimum contactum concrescunt, non concresant in venis & arteriis; ubi invicem jugiter protrudunt atque confricant. Tertia pars radicis, & amplius, ex membranulis sive vesiculis est composita; quibus sales illi sunt inclusi. Quomodo illi sales exsiccando inter se quasi conglutinentur, & peculiares figuras induant. Qua ratione particulæ, in membranulis illis inclusæ, per calorem ignis convertantur in materiam quasi farinariam. Materia, quæ membranulis radicis Bravæ concluditur, etiam in radice China, & in Iridis radice reperitur.

Eadem materia, non secus quam grana Triticea, commissurâ quadam sive suturâ inter se conjungitur. Quomodo particulæ Radicis Pareiræ Bravæ, pro medicamento exhibitæ, per calorem & humorem corporis attenuentur atque comminuantur in particulas exilissimas. Sales radicis illius frustra quæsiti. Tandem, excandefaciendo radicem, sales illi fuerunt inventi. Iidem sales facillimè solvebantur in materia humida. Vix explicari potest qua ratione sales illi, qui radici tam tenaciter adhærent, aliquid opis conferant humano corpori. Salium istorum figuræ, per tardam illorum spissationem, ab Auctore deprehensæ. Etiam exiguissimorum salium reperta conformatio. Incredibilis salium exiguorum exilitas: qui exilissimi sales salibus majusculis circum adhærebant. Sales illi majusculi ex exilioribus concrescendo coiverant: & numero erant perpauci. Sales exilißimi salibus majusculis figurâ sunt persimiles. Eadem radix laminæ ex argento puto imposita, & sic exusta: & post exustionem illam sales radicis, peræque ut in aliis exustionibus, reperti.

Delphis 8. Octobris 1717.

PERILLUSTRIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini est, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

QUam nuperrimè ad vos Epistolam dedi, scripta fuit 17. Septembris 1717. Pridie verò *Philosophica* quædam Acta a Vobis acceperam; in quibus Ra-

Radicem, quæ *Pareira Brava* dicitur, tamquam pereximii usus in re medicâ deprædicari video. Quocirca id mihi licentiæ sumsi ut hasce annotationes de Pareira Brava, quas anno superiore adversariis mandaveram, vobiscum per epistolam communicarem.

Vir quidam spectabilis, frustum ligni mihi exhibens, addebat lignum illud non facile inveniri, & magno loco haberi: nam pauxillam illius scobem, si ad perpauca grana præbeatur ægro, magnas operationes edere. Igitur, ut lignum illud ope microscopii examinarem, exiguum ab eo frustum impetravi: & quantum unico circiter Pharmacopolarum grano respondet a ligno præcidi: de talibus autem granis loquor, quorum 480. unciam unam efficiunt; cum alii singulas uncias ex granis 576. componant: nos autem obolos 640. pro unciâ habeamus.

Exiguum illud lignum, tam rectà quam per ambitum, in lamellas pertenues consecui: quas cum per microscopium examinarem; lignum, quatenus in longitudinem excurrit, poris insigniter amplis præditum esse comperi: quos poros initio singulos, sed ulterius binos atque ternos, dispositos esse videbam. Postinde perexiguas iterum lamellas imposui vitro ritè mundato: & aquæ puræ affusione rigatas in aqua inter se separavi: ut sales suos, quos examinare cupiebam, aquæ tantò facilius transmitterent.

Cum & aquam illam, & lignum ipsum sive ligni lamellas, adhibito microscopio examinarem; per-

multas, easque exilissimas & lucentes particulas, per aquam dispersas observavi. Particulæ illæ & variis atque pecularibus figuris erant instructæ; & salibus, quos in Piscibus marinis sæpius inveni, formâ erant consimiles. Ergo, quoniam particulas illas, quantùm oculis æstimare poteram, non nisi meros sales esse judicabam; aliquas indidi vino adusto; experiri volens num in vino adusto liquescerent. Sed omnibus figura sua duravit invariabilis: sic videlicet, ut nonnullæ in parte oculis obversâ vitrum quadratum, aliæ triangulum, aliæ perfectè quadrangulum figurâ specieque referrent. Credebam autem singulos putatitios sales in quadam Radicis Pareiræ Bravæ vesicula, ex aqua vesiculis illis inclusa, in ejusmodi sales concrevisse: nam Radicem illam permultis istiusmodi vesiculis instructam esse observaveram.

Cum autem per ligni illius examinationem non satis quod inquirebam assecutus essem; aliud in civitate nostra requiri jussi: & quoniam radix Pareiræ Bravæ ne quidem nomine nota hic erat, ex civitate vicina, ubi radix illa ab anno tantum innotuisse dicebatur, unciam unam & unciæ quadrantem accepi. Et quia utrumque lignum ope microscopii inter se comparabam; certus eram aliud ab alio conformatione ac naturâ non differre.

Hæc verò radicula per longitudinem erat diffissa: &, quantum judicare poteram, spatio quinquennii in crassitudinem sesqui-pollicis excreverat. Illius autem textura perquam apparebat admirabilis.

Exiguam ligni istius partem in frustula perquam

minuta

minuta concidi. Segmina illa ſcypho indebam vitreo, rite ante purgato; &, affuſâ aquâ pluviali, igni coquenda impoſui. Dum aquæ dimidium, & amplius, coquendo abſumtum eſſet; quod ſupererat ab igne removi; ratus particulas ligni ſalinas per iſtam coctionem jam eſſe permixtas aquæ.

Aquam iſtam ope microſcopii examinans, nihil in eâ adverti; niſi quod complures membranulæ, eæque perexiguæ atque pertenues, aquæ ſummitati innatarent. Ergo quasdam aquæ guttas expoſui aëri: ut ſales, humore in vapores abeunte, concreſcerent. Verum brevi ejusmodi membrana ſuper aquam incubuit; ut nihil in aquâ illâ dignoſci poſſet præter particulas quasdam exiliſſimas: quæ tantâ multitudine aquæ innatabant ut, licet ſales quidam concreſcendo forte coiviſſent, non potuiſſent a me dignoſci. Et maximopere demirabar ex tam exiguo radiculæ fruſto tantum particularum agmen in aquam tranſiiſſe.

Poſtquam aqua illa, ut membranulæ ſubſiderent, per aliquantum tempus immota conſtiterat, pauxillum ejusdem aquæ, nempe quantum circiter eſt capitulum aciculæ, impoſui vitris rite mundatis. Deinde ſanguinem, quem punctione acûs ex digito eduxeram, cum eadem aqua permiſcui. Quando globulos, qui ſanguinem rubefaciunt, in ſanguine ſic diluto magis diſperſos eſſe vidi, quam umquam mihi obſervatum eſſe meminerim. Iſtud verò memorabile mihi videbatur, quod plerique globuli curvamen quoddam, ſive ſinum intus recedentem haberent: veluti ſi veſiculam aquâ plenam habeamus;

& medium veſiculæ, per impreſſionem digiti, quaſi foveâ vel ſcrobiculo quodam excavemus. Et cum iſti globuli, figurâ planâ digeſti (dum enim rariori ordine diſperſi jacent, præ ſummâ mollitudine figuram induunt planam) confertius ſibi adjacent, quandoque figuram induunt ovatam; quando curvamina illa, de quibus mox egi, ſive ſinus, etiam ſunt longiuſculi. Ubi autem iidem globuli inter ſe coagulati vel concreti ſunt, figuram præferunt corporis ſolidi: cujus nullæ partes oculo poſſint diſtingui; niſi partibus, quæ inter ſe coaluerunt, aliquantulum diſparatis. Obſervationes iſtas 22. Martii anno 1717. pluries nec interruptè, & conſimili ſemper ſucceſſu, iteravi.

Cum verò tam ſæpe experiar quanta ſit globulorum iſtorum mollities; & quam leviſſimo contactu, dum aëri ſunt expoſiti, velut inter ſe concreſcant aut coagulentur; capere minimè poſſum globulos illos in venis & arteriis, ubi tam validè invicem protrudunt atque confricant, non coagulari. Minus capio, dum cutem vel arterias manu comprimimus, ſanguinem ipſum non denſeri.

Poſtea radicem Pareiræ Bravæ, tam in longitudinem quam per ambitum, in complures particulas conſcidi; inquiſiturus ubi exigui ſales, quos radici ineſſe putabam, incluſi laterent. Perſuaſus enim eram radici quasdam ineſſe veſiculas, humore turgentes; humore autem in vapores ſoluto, particulas ſalinas, quibus humor onuſtus fuerat, inter ſe congelatas fuiſſe: quod & ſuperius indicavi.

Verùm

Verùm cum jam affatim radicis iſtius haberem; comperi plus quam tertiam illius partem conſtare veſiculis; quarum hæc erat poſitura, ut ex radicis interioribus exortæ, tenderent extrorſum. In veſiculis illis quaſi faſciatim incluſi latebant exigui ſales: adeo ut frequenter ſeni vel ſepteni orbiculatim jacerent digeſti. Cum autem faſciculi longiores quam craſſiores eſſent; judicabam ad minimum viginti uno in faſciculo includi.

Iſtæ particulæ, quantum quidem exiſtimo, dum radix increſceret, fuerunt majores: verùm ſicceſcendo tam confertim inter ſe compactæ fuerunt, ut ſingulæ figuras pene diverſas aſſumſerint; quo factum eſt ut aliæ ſint triangulæ, aliæ quadrangulæ, &c. Quod in compluribus rebus, quæ ſeſe conferciebant, obſervavi. Et hinc tandem collegi, particulas illas non eſſe niſi perexiguos ſales.

Quo magis mihi ſatisfacerem, perexiles illas particulas membranulis ſuis exemi: & aquâ pluviâ irroratas, vitroque bene nitido impoſitas, admovi carboni candenti: quemadmodum in examinandâ farinâ Triticeâ, Fabaceâ, tum & farinâ Piſorum, aliquando factitavi. Adverti autem particulas illas, quas modò farinarias voco, calore ſolutas eſſe; &, cum ante eſſent globoſæ, figuram induiſſe planam atque orbicularem. Atque adeò partes iſtæ fortè non abſurdè vocabuntur materia farinaria: nam, uti dixi, ex partibus in rotunditatem globatis transjerant in particulas planas & orbiculatas; ſed magnitudine diſpares. Et hoc experimentum ſæpius, & eodem ſemper eventu, repetii.

Quo-

Quoniam autem ejusmodi membranulas, talibus particulis gravidas, in nullo ante ligno ſed in quibusdam ſeminibus repereram; non ſatis habui radicem, quam dixi, *Pareiræ Bravæ* examinaſſe: ſed & ad alias examinandas radices, ut Iridos & Chinæ, ſtudium & operam meam converti. In his autem duabus radicibus, copioſius tamen in ultimâ, non modò eamdem inveni materiam, quam in radice Pareiræ Bravæ repereram: ſed farinæ tam erant inſigniter magnæ; ut illarum commiſſuras ſive ſuturas, quas mihi in granis Triticeis obſervatas eſſe narravi, perdiſtinctè poſſem agnoſcere. Easdem farinulas, dum in aquam impoſitæ admovebantur calori, etiam vidi ad unam omnes in figuram migraſſe planam ac rotundam. Quod & in Iridos & in Chinæ radice obſervavi.

Dum autem radicum iſtarum particulas commiſſuris præditas eſſe; &, cum madefactæ excaleſiunt, in alias figuras transire videmus; non ineptè colligimus perexiguas etiam particulas, quæ in veſiculis Pareiræ Bravæ deliteſcunt, non carere commiſſuris; licet illæ nobis ſint inconſpicuæ.

Ponamus modo perexiles illas particulas, quas farinulas appello & in radicem Pareiræ Bravæ incluſas eſſe dixi, pro medicamento exhibitas, per corporum calorem & humorem modo ante dicto diſſolvi. Ponamus inſuper particulas iſto modo ſolutas per continuam corporis motionem atque agitationem, ut ad recuperandam valetudinem proſint, in particulas inexplicabilis tenuitatis & exilitatis conteri atque attenuari. Hæc quidem aliquid nobis

fig: 1.



fig: 2.

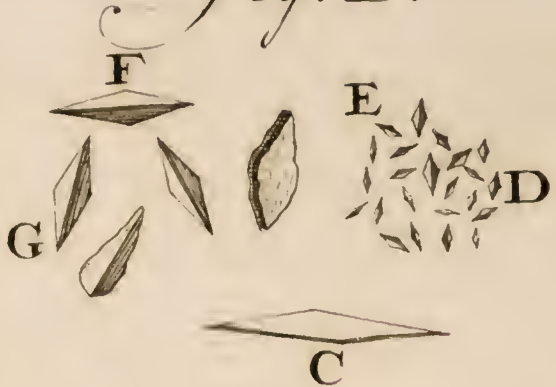
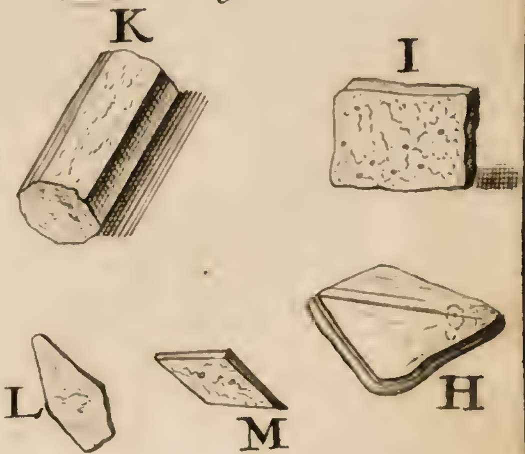


fig: 3.





bis lucis afferent: ſed quanam ratione particulæ ſic attenuatæ operationem ſuam perficiant, humanæ, ni fallor, induſtriæ incompertum manebit.

Porro aliquot radicis antedictæ granis, in ſcobem ſcalpendo comminutis, & in vitrum ritè mundatum impoſitis, aquam pluvialem, eamque perpuram & limpidam, affudi: ita videlicet, ut aqua duos digitos ſupra ſcobem emineret. Vitrum iſtud ejusmodi admovi calori, ut aqua brevi bulliret: quam, cum ejus dimidium bulliendo abſumtum eſſet, ab igne removi; & per chartam emporeticam colavi; ut ſales, qui forte congelaſcerent, oculis deprehenderem. Licet autem aquæ ſic deſtillantis aliquot guttas ad decem usque vices ſuperponerem vitris nitidis, nullos tamen ſales, in quibus figuram aliquam diſcernerem, agnoſcebam. Tantùm particulas quasdam in illis guttis videbam; quarum aliæ, licet perpaucæ, figuram O referebant: aliæ figuram A B, in tabula I. deſignatam, imitabantur: in quibus tamen non niſi ſolum ambitum agnoſcere potui. Ad hoc examen quinque adhibui microſcopia; & quintuplices guttas, ſingulas in ſingulis vitris, collocavi; nec tamen figuras aliquas, quas certo nomine deſignare poſſem, oculis obſervavi; materiâ viſcoſâ, quæ per aquam ſparſa erat, viſum impediente. Cujus materiæ tanta erat copia, ut eam materiam membranula quædam, quæ itidem viſcoſa erat, obtegeret; cum materia ipſa, membranæ ſubjacens, fluida maneret inſtar ſachari liquefacti. Et hæc materia mollis, quæ non rareſcebat in vapores, tot erat obſita particulis minutis, ut qui non viderit,

tantam multitudinem animo non possit comprehendere. Quocirca materiam mucosam sive viscosam concretioni salium obsistere existimo.

Notum est chartam per quam aqua colabatur, quæ & perparva erat & visco præparatur, ad duritiem usque siccatam esse: cum econtrario materia vicosa, a *Pareira Brava* per coctionem abscedens, licet non crassior esset chartâ scriptoriâ, siccando non absumeretur.

Ceterum *Pareiræ Bravæ* dosin unam, quam quinque granis Pharmacopolarum majorem esse non volunt, ut oleum atque spiritum ex illa elicerem, igni imposui. Deinde materiæ ad nigredinem exustæ, ut sales fixos radicis invenirem, pauxillum affudi aquæ pluvialis: quam aquam, ex admistione particularum adustarum admodum turbulentam & impuram, per chartam iterum colavi; & percolatam, ut humor aquosus in vapores abiret, variis vitris rite purgatis imposui. At nihilominus materia quædam restabat viscosa; unde colligebam, quasdam radicis particulas evasisse ustionem; nihil præterea, quod memoratu dignum sit, dignoscere poteram.

Medicus quidam, quocum eâ super re conferebam, suggessit mihi, si carbones radicis ad alborem usque exurerem, certò apparituros esse sales. Quoniam enim vitrum, quo particulæ radicis continebantur, ob vehementiam caloris semper liquescebat; particulæ istæ ligneæ numquam ad alborem usque fuerant exustæ.

Quocirca partem radicis Pareiræ Bravæ carboni, quales apud Aurifices in usu sunt, imposui; & flam-

flammam craſſioris candelæ per fiſtulam Aurificis ſufflando ſic ad radicem direxi, ut radix ardeſceret, & pene tota ex uſtione candicaret. Deinde carbonem ſic candeſcentem in ſcyphum vitreum, qui pauxillum aquæ continebat, dejeci: & Aquam illam, quia valde turbida erat, ante colatam, guttatim impoſui vitris bene mundatis. Vitrorum iſtorum unum, ut humor aquoſus in vapores ſolveretur, admovi prunæ ardenti: cœlum enim erat humidius, & ſubinde pluvioſum. Poſtquam autem unica aquæ gutta in vapores abierat, tanta ſalium copia in conſpectum prodibat, ut attonitus obſtupeſcerem. Sales autem illi ſic diſpoſiti jacebant, tamquam arbuſcularum ramulos humi diffuſos cerneremus: & poſtquam per aliquantum tempus, & quidem intus ipſas ædes, ſic diffuſi jacuerant, in humorem erant ſoluti. Quod etiam accidebat, cum illis halitum meum afflarem.

Jam verò, quid demum de arctiſſimâ ſalium iſtorum cum radice ſua unione dicemus? Nam, uti jam expoſitum eſt, licet vitrum, quo continentur, præ calore liqueſcat, e partibus tamen radicis non emigrant; ſed aëri demum expoſiti, & ab igne circumpoſito ferventes, ligno extricantur. Cum iſtud experimur, nonne his verbis ipſi nos affari cogimur; quam hujus radicis admirabilis eſt contextura: & ſal, tam arctè radici illigatus, quid adjumenti præſtare poteſt humano corpori? Verum, ut mentem meam proloquar, ſalium iſtorum fabricam per vehementiam ignis eſſe prorſus immutatam arbitror.

Posthæc ultimæ quam dixi aquæ pauxillum imposui tribus vitris omninò distinctis; & vitra illa inclusi armario; ratus, ubi aqua nonnihil densior esset & salium concretio tardiusculè procederet, sales illos hac ratione coituros esse, ut aliquas in illis figuras possem agnoscere. Posteaquam ergo vitra circiter per 24. horas immota constitissent, humoris examen sum aggressus: & tales passim figuras hinc inde sparsas cernebam, quales in tabula 2. designantur per C D E F G. Imo ubi plures prope invicem concreti jacebant, eamdem in nonnullis figuram adhuc internoscere poteram.

Sed & plurimæ per aquam illam spargebantur particulæ incredibilis exilitatis; &, quantum oculis apparebat, figurâ nullâ notabiles. Suspicabar autem particulis illis easdem esse figuras; quamvis ob exiguitatem inconspicuas. Cum autem illo die, qui erat quintus Aprilis 1716, acriùs spiraret Boreas, & aër nubilus esset; aqua salibus adhuc incumbens aliquantum abibat in vapores: quando exiles magno numero figuras visu observavi; figuris ante exhibitis persimiles. Præterea distinctissimè videbam, sales quosdam majusculos salibus circumstipari exilissimis; qui figurâ cum majusculis conveniebant: & quorum nonnulli tam erant minuti, ut judicarem, si ad centum usque milliones coaggerarentur in unum acervum, magnitudine tamen non fore pares grano milliario.

Ex hac observatione conclusi aquam qua incoctæ fuerant particulæ Pareiræ Bravæ, item aliam aquam quæ affusa fuerat particulis adustis, non

fuisse

fuiſſe expertem particulis ſalinis : ſed particulas illas, ob admixtum aquæ viſcum, non potuiſſe concreſcere.

Nam ſi ponamus quoslibet ſales, quantumlibet exiguos, ex ſalibus multò exiguioribus componi; quamdam oportet ſympathiam vel naturæ cónvenientiam inter ſalinas particulas intercedere; ut aliæ ex aliarum adjunctione increſcant. Et cum illæ ſympathiæ perexiguo ſint ſpatio circumſcriptæ; oportet materiam aquæ, ut particulæ ſalinæ ad invicem appropinquent, ſummoperè tenuem eſſe. Sympathia autem iſta non ampliori ſpatio protenditur, quam duo circiter pili menti virilis in latitudinem occupent. Nam in tantulo ſpatio, circum ſalem majuſculum coagulatum, nulla ſæpe particula ſalina minuſcula, quæ concreverit, apparet. Iſti autem majuſculi ſales unico pilo menti virilis nihilo erant craſſiores.

Sales iſti figurarum diverſitate inter ſe differebant: & ſales quosdam majuſculos ex ſalibus minuſculis concreviſſe viſu poterat agnoſci. Sales iſti majuſculi numero erant perpauci: quippe integram aquæ prædictæ guttam aliquando vidi prorſus expertem eſſe ſalis majuſculi: aliquando in perſimili gutta duos aut tres majuſculos ſales concreviſſe obſervavi. Ut autem ſalium iſtorum quamdam notionem legentibus offeram; quinque iſtiusmodi ſales in figurâ 3. deſignandos curavi per H I K L M.

Interdum etiam obſervavi ſales antedictos, ramulorum inſtar, concreviſſe ex ſalibus minuſculis; qui utramque extremitatem tam aculeatam habebant, ut,

licet adhibito microſcopio quod viſum eximiè juvabat, pene tamen eſſent inconſpicui. Licet verò in particularis ſalinaris, quæ antedictis ſunt exiliores, nullam figuram poſſimus agnoſcere; rectè tamen judicabimus figuram illis non abſimilem eſſe. Cum enim ſales ſive particulas ſalinas exiliores, in quibus primò nihil figuræ diſcernere poteram, poſtmodum attentiſſimè conſiderarem; evenit aliquando ut quatuor, quinque, vel etiam ſex particulæ minores jacerent concretæ; quarum nonnullas aculeatas eſſe videbam. Iſtis autem tam exilibus particulis, ſive ſalibus, alii ſales exiliores adjacebant.

Ne autem ſuſpicarer carbonem, quem ad hanc operationem adhibueram, quibusdam ſordibus inquinatum fuiſſe; conſtitui radicem Pareiræ Bravæ in laminam auream & æris expertem imponere, atque ita citra ullum ſordium periculum exurere. Verum ſubiit mihi recordatio laminæ cujusdam argenteæ, quam ab auro diſſociatam ad manus habebam: ex qua proinde certus eram, cum ad ignem admovenda eſſet, nihil æris migraturum eſſe in Pareiram Bravam.

Particulas iſtas Pareiræ Bravæ in laminam argenteam impoſitas, & ex uſtione quantum apparebat albentes, & prorſus æſtuantes, dejeci in aquam pluvialem: ad quam decoquendam adhiberi juſſeram cucumellam benè mundam, plumbo candido obductam; nec niſi coctioni aquæ, quæ ad Theæ vel Coffeæ potationem adhibetur, deſtinatam.

Aquam iſtam, in quam exuſtas Pareiræ Bravæ particulas dejeceram, colavi per chartam emporeticam;

cam: & aliquantulum aquæ, ſic percolando depuratæ, quatuor vitris diſcretim impoſui. Vitra illa, cum totam noctem recluſa fuiſſent, poſtridie, ſicco & ſereno aëre, quatuor microſcopiorum ope examinavi; & aquam, non tamen omnem, in vapores diſſipatam eſſe comperi. Omnium autem conſimilis fuit eventus: id eſt, innumerabilem ſalium antedictorum copiam, & diſtinctius quam ante, oculis obſervavi.

Si prædictas obſervationes uno eodemque die abſolviſſem; ordine concinniori exponi potuiſſent. Cum autem complures dies in obſervationes iſtas inſumſerim; neceſſe habui meditationes & experimenta mea identidem, uti occurrebant, in chartam rejicere. Ceterum, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA

EPISTOLA. XLV.

Cerebrum Aselli majoris descriptum; quod ex particulis oblongis atque tenuibus, sive fibrillis, est contextum. Fibrillis illis quidam cavi insunt meatus. Duplex fibrillarum istarum species; & pene incredibilis illarum tenuitas. Concluditur, cerebrum in cunctis Animalibus ex persimilibus fibrillis esse compositum. Partes Cerebri cum partibus Medullæ spinalis quatenus conveniant. De nervo Aselli minoris, qui ex decem nervis erat compactus. Nervi Aselli minoris etiam ex vasculis contexti sunt; non secus ac nervi quadrupedum. Auctor deprehendit nervos, etiam exilissimos, ex vasculis esse concinnatos. Spinalis Medulla Aselli decocti microscopio examinata. Partes istius Medullæ quam aptè & concinniter essent dispositæ. Dispositionis istius descriptio. Aliæ partes Medullæ spinalis, quæ intuentibus speciem præbebant humoris coagulati, revera non erant nisi sales.

Delphis 22. Octobris 1717.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini est, Societatem componentibus.

PERILLUSTRES DOMINI.

CUm ſub finem menſis Martii conciſum viderem caput Aſelli majoris, qui paulò ante quam concideretur quædam ediderat indicia vitalitatis; cerebrum illius, quod leviter ſauciatum erat, & quod in Aſellis majoribus præ cerebro quadrupedum admodum eſt exiguum, ad ædes meas deferendum curavi. Dum illud paulo poſt adhibito microſcopio contemplarer; non ſine admiratione videbam tot fibrillas oblongas & pertenues; ex quibus cerebri pars longè maxima contexebatur; & quæ nequaquam verſus cerebri meditullium, ſed potius verſus alteram illius extremitatem, erant protenſæ.

Hac obſervatione non contentus, quacumque potui ratione conatus ſum cognoſcere num particulæ, quas dixi, pertenues & oblongæ cavis meatibus ſint interius perviæ. Et tandem aliquot poſt diebus meatus illos ſive cavitates non ſemel, ſed vicies ſaltem & quinquies, diſtinctiſſimè oculis agnovi. Præterea fibrillas illas duplici ſpecie differre vidi; quarum primæ craſſitudine conveniebant cum illis vaſculis, ex quibus nervi maximam partem ſunt contexti: ſed hæ fibrillæ numero erant per-

paucæ, præ fibrillis alterius speciei; quæ prioribus erant tenuiores.

Hac inventione non mediocriter fui exhilaratus; quia futurum non speraveram ut illa, quæ dixi, oculis meis tam conspicua nudaque sese offerrent: vascula enim illa majoris erant tenuitatis, quam ut cuiquam, qui ipse præsens non adfuerit, possit persuaderi.

Sæpe majorum Asellorum Cerebrum exsiccandum curavi; & exsiccatum visu examinavi: sed vascula, de quibus egi, semper integra & illæsa mansisse comperiebam.

Quoniam autem passim experimur Dominum, Universi Conditorem, in creatione corporum fere easdem vel consimiles sibi leges præscripsisse; si cerebrum Aselli majoris ex tenuissimis & cavatis fibrillis contextum esse videamus, multò quam ante certius licebit pronuntiare, cerebrum in aliis etiam animantibus vivis, tam terrestribus quam aquatilibus, ex ejusdemmodi vasculis, sive fibrillis cavatis, esse contextum.

Ad hoc usque tempus in perscrutandis Piscium nervis, quos a perpaucâ eorum medullâ spinali avelleram, non satis ad votum responderat successus. Verum cum in Asellum minorem eximiæ magnitudinis incidissem; non solummodo Cerebrum, sed quasdam etiam partes Medullæ spinalis nervis quibusdam instructas, ex eo exemi. Partes autem Cerebri cum partibus Medullæ spinalis conferens, consimilem atque germanam ambabus texturam esse comperi. Et cum nervum quemdam ejusdem Aselli

quam accuratè poteram perluſtrarem; in decem quaſi ordines, aut incumbentes ſibi laminas, diviſum eſſe animadverti. Unde mecum inferebam, tam exilem nervulum in decem ſurculos ſe propagaturum fuiſſe.

Hac obſervatione, ut ſoleo, nondum contentus, eumdem nervum poſtridie reviſi. Quando non tantum in aliqua illius parte eam quam narravi conſtitutionem ſive nervulorum multitudinem reperi: ſed cum undecim partes, ſive minores nervulos, in prædicto nervo viſu diſtinguerem; animadverti ſingulas illas partes maximam partem conſimilibus conſtare vaſculis; qualibus quadrupedum nervos conſtare demonſtravi. Vaſcula autem iſta in nervis Aſelli minoris magnitudine congruunt cum vaſculis nervoſis majorum Animalium: quorum incomprehenſibilis eſt exilitas.

Porrò quibusdam Nervi partibus tres alios exiliſſimos nervulos, quibusdam etiam quatuor, adjacere videbam, quorum unus craſſitudine non excedebat pilum menti virilis. Et tamen ſingulos dignoſcebam ex perſimilibus conſtare vaſculis; qualibus nervos craſſiores conſtare præmonui.

Porro ex ſpina decocti Aſelli minoris, quam ſpinam in Animalibus vertebras appellamus, medullam exemi. Quam medullam eo loco, ubi plures nervi ex illa emergebant, in longitudinem diſſecui. Cum partes diſſectas ante microſcopium locaſſem, non ſine quadam admiratione vidi partes, ex quibus medulla conſtabat, tali ſitu diſpoſitas eſſe, tamquam omnes mutandæ eſſent in nervos.

Sed in alio ejusdem Medullæ latere partes illius valdè diſperſæ jacebant; & ex craſſiori quadam parte exoriri videbantur: quas aptiſſimè comparavero cum humore, qui rigidiori gelu congelaſcit in vitro. In alio verò Medullæ latere, quantum apparebat, nonniſi quidam vaſculorum faſciculi congeſti jacebant.

Et illud quidem primò non ſatis capiebam: mox verò judicavi partes illas non eſſe niſi exiguos ſales. Neque enim credere poteram iſtiusmodi figuras, quales oculis meis obverſabantur, ingenitas eſſe partes Medullæ. Magis exiſtimabam ſales aquæ per coctionem in Medullam tranſiiſſe: & revera comperi partes illas non eſſe niſi ſales concretos.

Habetis annotationes meas: de cetero, qua decet obſervatione manebo, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

EPISTOLA.

EPISTOLA. XLVI.

Tendinis Ovilli denuo institutum examen. Singulæ illius fibrillæ sunt singula vascula, interius cavata. Undenam proveniat humor ille viscosus & limpidus, qui ex Bovis de trabe suspensi femore destillat. Nulli in Tendinibus reperti nervi; cujus ratio exponitur. Numquam etiam nervi inter fibrillas carneas ab Auctore reperti. Tandem nervuli sunt inventi, qui tunicæ cujusdam Tendinis erant affixi, & intus etiam erant cavati. Idem in aliis quibusdam Tendinibus observatum; sed eâ ratione, ut nervuli Tendinibus extrinsecus adhærescerent; non in Tendines ipsos penetrarent. Sex reperti nervuli, qui procul a medullâ spinali in eumdem locum convenerant. Tendines in femore Agni lactentis examinati: ubi etiam complures nervi prope tendinem erant locati. Idem deprehensum in Tendine Vaccino: item in tendine femoris Murini: verum hîc non tam distincte liquebat nervos esse, qui pro nervis habebantur. Etiam compertum fibrillas postremi Tendinis non esse nisi vascula, meatibus internis perforata. Ista vascula, non secus atque vascula sanguinea, dum in conspectum prodeunt, plerumque sunt compressa. Prædictæ partes non minus sunt spectabiles, nec obscurius se produnt, in Mure quam in Bove. Eædem in articulo femoris Vaccini perquisitæ. In hac perquisitione repertus nervorum fasciculus; qui inter membranam majoris Tendinis erat absconditus; & ex 25. minoribus nervis constabat. Eædem partes in femore lactentis Agni quæsitæ: ubi etiam reperti nervi, qui Tendinibus erant affixi. Sed nulli umquam inventi sunt nervi, qui in ipsos Tendines

sese immergebant. Auctor tandem incidisse se credebat in nervulum, qui per fibrillas carneas esset diffusus. Sed postea comperit esse exiguum Tendinem; quem perexiles membranulæ in 96. partes, sive minores Tendines, partiebantur. De nervulo quodam, qui ex tam exiguis nervulis erat compactus, ut singuli pilo menti virilis saltem quadruplo essent tenuiores. Auctor de delato sibi honore Regali Londinensium Societati gratias agit.

Delphis 20. *Novembris* 1717.

PRÆNOBILIBUS DOMINIS

Regalem, quæ Londini est, Societatem componentibus.

PRÆNOBILES DOMINI.

TEndinem quemdam, cum quibusdam microscopiis, scrinio inclusum habeo; qui, si rectè memini, femori Ovillo fuit exsectus. Istum Tendinem, alterius materiæ quam examinarem penuriâ, iterum perscrutari constitui. Et cum aliâ viâ, quam hactenus feceram, in hanc pervestigationem incumberem; quidpiam, quod hactenus inobservatum mihi fuerat, investigando deprehendi. Animadverti, inquam, singula filamenta, sive fibrillas, quas juxta nervi longitudinem protensas esse demonstravi, totidem esse vascula. Verum cavi illorum meatus sic passim erant compressi; ut in compluribus fibrillis nulli agnoscerentur meatus nisi

oc-

occlusi: quamvis omnes fibrillas cavatas vel pervias esse pro certo haberem. Et cum resectæ Tendinis partes essent exsiccatæ, lucem solarem per quosdam perexiguos meatus translucere videbam.

Cum antehac mactatum Bovem de trabe suspensum viderem, cujus ex femore materia quædam limpida eademque viscosa destillabat; undenam hæc materia vel humor deflueret non capiebam. (Vulgus autem, quia Tendines pro nervis habet, humori prædicto nomen fecit succi nervosi.) Istud autem eo minus capiebam, quod in tot observationibus, quot variis temporibus iteraveram, nulla majorum Tendinum vasa offendissem, quæ latentis in se humoris indicium ullum præberent.

Verum posterior observatio omnem mihi dubitationem exemit. Dum enim recogitabam quot vasculis Tendo major sit instructus; & tendines Vaccæ de trabe pendentis quantum comprimantur attenderem; prorsus acquievi.

Professor quidam extraneus aliquanto abhinc tempore me sciscitatis est, num quos aliquando nervos in Tendinibus reperissem: cui respondi, hanc mihi pervestigationem non esse possibilem. Quoties enim nervum in longitudinem dissecui; ex filamentis oblongis compositum esse comperi; haud secus ac membranulas ex filamentis oblongis, quæ per fibrillas carneas sese dispergunt, contextas esse deprehendimus. Nec ullos umquam nervos, quantùm quidem recordor, transversè dissecui, qui fibrillis carneis essent immersi; tametsi innumerabilem fibril-

fibrillarum carnearum copiam ante dissecuissem, & adhibito microscopio perscrutatus essem.

Nunc autem, dum varia experimenta ope microscopii frequento, sub Tendinis cujusdam partibus transverse dissectis quatuor nervulos sibi assidentes invenio; qui Tendinis illius tunicæ sunt contigui; & singuli pilo menti virilis circiter quadruplò sunt crassiores.

Nervulos illos, vasculorum instar, cavos esse distinctè agnoscebam: quippe in particulas tam minutas erant conscissi, ut lucem diurnam per nonnullos nervulorum orbiculos translucentem viderem.

In alio loco, qui $\frac{1}{20}$ circiter pollicis parte inferior erat loco antedicto, octo vel decem alios nervulos sum conspicatus: qui itidem transversim erant perscissi; sed crassitudine cedebant nervis prioribus; & præterea dispersi inter se disparatique jacebant.

Eamdem nervorum cum Tendinibus connexionem in alio etiam Tendine, quem ab aliquot annis asservo, recentiori observatione deprehendi: hac tamen ratione, ut nervi illi non in Tendines ipsos sese insinuent; sed Tendinibus extrinsecus adhærescant; & ut tunicæ sive membranæ, Tendinibus circumdatæ, & tunicæ nervorum, sibi sint contiguæ. Nec umquam observavi, vel unicum nervulum in ipsam Tendinis substantiam immergi. Quod si nudo oculo, neque microscopio adjuti, huic examini vacemus; partes illæ, quos nervulos esse dixi,

non

non videntur esse nisi membranulæ, Tendinem ex parte circumvestientes.

Nervulos illos aliquando ternos, aliquando etiam senos, juxta invicem protendi animadverti; sic ut singuli suâ convestirentur membranâ, & magnitudine inter se differrent. Adhæc singuli longiores quam latiores erant; quod per Tendinis & nervorum exsiccationem evenisse credebam. Istud autem in hac observatione mirum mihi videbatur; quod tam multi nervuli tam procul a medulla spinali, contra quam suspicari potuissem, in eumdem locum essent congesti.

Ut omnia penitius pervestigarem, femur lactentis Agni ad me perferendum curavi: & a cute sua denudato Tendines exemi. Cum tendines illos, quam diligentissimè poteram, adhibito microscopio perlustrarem; videbam tendinis membranæ duodecim adjacere nervulos; quorum plerique pilum menti virilis crassitudine vix excedebant. Exterius illis insidebat pinguedo: in vicinia verò par unum vasorum sanguineorum procurrebat.

In adverso femoris latere, ubi tendines erant tenuiores, tribus in locis nervulos quosdam inveni; quorum nonnulli crassiores pilos menti virilis crassitudine non æquabant. Nervuli illi, ad unum omnes, exteriori tendinis membranæ erant contigui: plerique pinguedine quadam erant obsiti.

Præterea scrinio inclusam habebam portionem Tendinis Vaccini, per quem, ad perexiguum tamen spatium, rectà protendi videbam lineolam al-

bicantem ; quæ latitudine feptimæ , craffitudine quadragefimæ pollicis parti circiter refpondebat. Cum lineolam illam transverfe perfecarem ; quamdam nervulorum congeriem effe comperi ; qui nervuli, figurâ aliquantulum planâ, membranæ tendinis preffius adjacebant. Numero erant quadraginta fex ; finguli tunicâ fuâ amicti, craffitudine difpares : fic ut nonnulli craffiorem pilum menti virilis craffitudine non fuperarent. Eosdem nervos variis in locis frequens interjacebat pinguedo.

Infuper fcrinio inclufum habebam femur Murinum, cui unum abhinc annum pellem detraxeram. Ex hoc femore tendinem majorem exfecui ; ut, fi qua ratione poffem, nervos tendini contiguos exquirerem. Verùm, quantumlibet attentionis adhiberem, non certò dignofcebam effe nervos ; licet nervorum fpeciem intuenti præberent. Hoc tamen in hac etiam perquifitione comperi, quantalibet tendinis illius effet exilitas, filamenta tamen oblonga, ex quibus tendo maximam partem eft contextus, non effe nifi vafcula. Sed illa vafcula, quoniam cavi fingulorum meatus erant compreffi, lineolæ fpeciem intuenti præbebant : qualem lineolam pleraque vafcula fanguinea, quoties ea transverfe differo, folent referre. Imò arteriam a venâ internofcere poteram ; eò quod arteriam craffior tunica circumtegat.

Ex hac obfervatione iftud voluptatis percepi, quod partes antedictas nec indiftinctius nec obfcurius viderim in tendine Muris ; quam eas viderem in tendine Bovis : tum etiam quod inter filamenta Muris

Muris atque Bovis perexiguum crassitudinis discrimen agnoscere possem.

Quo certius hæc omnia cognoscerem; articulum femoris Vaccini, tendinibus suis instructum, mihi afferendum curavi. Quando inter membranam, quæ tendinem majorem obvolvit, quatenus in longitudinem excurrit, particulam quamdam rotundam visu observavi. Quam particulam, si oculus nudus & inarmatus adhibeatur, facile quis judicaret esse perexiguum tendinem: vix enim quintam-decimam pollicis partem diameter ejus æquabat.

Sed adhibito microscopio nervum esse deprehendi, membranâ sua vestitum: quæ membrana 25. nervulos continebat; sic ut singulis nervulis etiam sua circumdaretur membranula, & variis in locis interspersa jaceret pinguedo. Adhæc duobus in locis vascula sanguinea nervulis interjecta videbam; quæ etiam transversè persecueram: nempe utrobique duo vascula sibi vicina adjacebant; quorum alterum, quod scilicet alteri magnitudine præstabat, erat arteria. Hæc autem arteria cavitatem habebat, cujus capacitas circiter respondebat pilo menti virilis. Vena minus crassitudinis habebat; etiam tunica illi tenuior erat, & quasi compressa. Alia duo vascula vasculis modo descriptis erant tenuiora: & ex tunicarum crassitudine utranam arteria, utra vena esset, dignoscere poteram.

Iste autem nervulorum fasciculus in involucro suo planè solutus & liber jacebat: quippe sine ulla vio-

violentia ex involucro suo juxta longitudinis ductum fuit exemtus.

Præterea domi meæ habebam femur Agni lactentis: cujus etiam tendines visu examinavi; ut nervos, si qui adfixi essent, oculis perciperem. Nervos illos tandem conspexi; quorum alii, membranâ conclusi, quasi incumbebant tendini: nonnulli alio in loco, itidem inclusi membranâ, tendini adjacebant. Nec umquam animadverti nervulum quemdam in ipsum usque tendinem penetrare, vel nervorum ramulos per tendinem diffundi; cum tamen plurima passim vascula sanguinea, necnon fibrillæ, quas membranas appellamus & quæ vasculorum speciem præferre videntur, in ipsos tendines sese insinuent.

Octiduo post prædictam observationem oculis meis expositum habebam armum cujusdam Agni; qui annum, & amplius, vivendo expleverat. In hoc Agno prope vertebras, ubi armus a femore resectus fuerat, nervulum quemdam percipere mihi videbar; qui crassitudine circiter æquabat vulgarem aciculam, & duplo longior quam latior erat. Nervulus iste (aut quem nervulum esse putabam) per carnem ipsam sese spargebat: quod idcirco lætabar; quoniam quâ ratione nervi per fibrillas carneas sese distribuant, easque pervadant, jam manifestum mihi fore putabam.

Verum mox erravisse me comperi: nam adhibito microscopio, quem nervulum esse putaveram, exiguum tendinem esse animadverti. Qui tendo vertebræ

tebræ cuipiam fuerit insertus; & juxta crassitudinem in varias partes membranarum interjectu erat discretus. Imo in partes nonaginta sex, interjacentibus membranis, divisum esse videbam: atque adeo tam exiguus tendo in tendines exiliores nonaginta sex, qui membranulâ suâ ad unum omnes amiciuntur, posset dispesci.

Postremò in nervulum quemdam perexilem incidi; qui, cum partim obsitus esset pinguedine, ex plurimis nervulis sic erat compactus; ut nervulos illos ad unum omnes certæ & sibi propriæ discriminarent membranulæ. Nonnullorum autem tanta erat exilitas, sive tenuitas, ut pilo menti virilis quadruplo essent tenuiores.

Habetis Annotationes meas; ex quibus aliquam saltem voluptatem, si non inaniter spero, percipietis.

Et hanc quidem postremam observationem, ni fallor, Illustrissimi Viri, vobiscum per scriptionem communico. Manus enim mihi præ senio, si quidem octogesimum & quintum annum vivendo ingressus sum, aliquantulum torpescunt; & tremoris non sunt expertes. Igitur hac occasione gratias Vobis permagnas ago, quod me anno 1679, neque cogitantem, in amplissimum Collegium vestrum, sive in Societatem Regiam, cooptare dignati fueritis. Quod quidem omnium Collegarum, qui tum frequentissimi convenerant, concordibus suffragiis factum est: misso etiam mihi diplomate, cum gemina utriusque Amanuensis

epiſtola; quibus electionem meam mihi ſignificabant.

Quid quod *Acta Philoſophica*, ſimul ac prodibant, identidem honorarii loco mihi miſiſtis?

De his & aliis ſive honoribus ſive beneficiis, quæ a Vobis erga me profecta ſunt, per hanc occaſionem iteratò Vobis gratias ago, &c.

ANTONIUS a LEEUWENHOEK.

INDEX.

INDEX

Rerum memorabilium.

A.

B.

C.

D.

E.

Exha-

Fibrillæ

M.

Pe-

R.

S.

T.

ex

V.

FINIS.

ER-

E R R A T A.

Pag. 12.	*lin.*	15.	vaſibus.	*lege*	vaſis.
24.	*l.*	12.	Pilum.	*l.*	Pilus.
38.	*l.*	7.	oculi.	*l.*	oculis.
39.	*l.*	8.	pollices.	*l.*	pollicem.
56.	*l.*	2.	claviculæ.	*l.*	ſcapulæ.
162.	*l.*	*ultima.*		*l.*	comperi nervum.
163.	*l.*	2.	contextam.	*l.*	contextum.
215.	*l.*	26.	acceſcere.	*l.*	accreſcere.
235.	*l.*	4.	conciliant.	*l.*	concilient.
310.	*l.*	7.	DOCTRIO.	*l.*	DOCTORI.
335.	*l.*	27.	tabula 3.	*l.*	tabula 9.
367.	*l.*	5.	earum.	*l.*	eorum.
393.	*l.*	17.	magnitudine.	*l.*	longitudine.
ibid.	*l.*	15.	mille animalcula.	*l.*	mille milliones animalculorum.
430.	*l.*	3.		*l.*	particulis ſalinariis.